



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Faculdade de Educação e Psicologia

*COMO USAR AS TIC DE FORMA A MELHORAR O PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA*

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para a obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação

- Especialização em Informática Educacional -

Joaquim Manuel Reis Santos

Porto, julho 2013



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Faculdade de Educação e Psicologia

*COMO USAR AS TIC DE FORMA A MELHORAR O PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA*

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para a obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação

- Especialização em Informática Educacional -

Joaquim Manuel Reis Santos

Trabalho efetuado sob a orientação do:

Professor Doutor Eduardo Luís Cardoso

Porto, julho 2013

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Doutor Eduardo Luís Cardoso, agradeço todo o incentivo que me soube transmitir, as críticas e sugestões que foram fundamentais no desenvolvimento do trabalho.

A todos os professores da Escola Básica do 2.º e 3.º Ciclos da Torre que colaboraram neste trabalho, cuja participação foi fundamental na sua concretização.

A todos os meus familiares mais diretos que sempre me apoiaram e incentivaram na concretização deste trabalho, em particular à minha irmã Carla Santos e tia Diana Almeida.

Resumo

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm assumido cada vez mais protagonismo na sociedade, sendo um dos grandes desafios procurar incorporá-las na Educação. É neste contexto que este trabalho foi formulado no sentido de identificar respostas sobre como usar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Educação Tecnológica (ET).

A metodologia de investigação adotada para procurar dar resposta à questão orientadora do trabalho foi a investigação-ação.

Foram recolhidos dados a partir dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, da observação direta registada em diário de campo e em formulários de observação de aulas, dos relatórios de avaliação de cada ciclo de intervenção, assim como de questionários colocados aos alunos, complementados por uma recolha de documentação relevante e por um conjunto de entrevistas a professores com cargos de direção na gestão pedagógica da Escola.

Seguindo uma orientação construtivista, os alunos foram desafiados a aprender através de pesquisa, seleção e organização da informação, explorando diferentes ferramentas de TIC, que possibilitaram construir o seu próprio saber em domínios da ET, permitindo ultrapassar dificuldades na conceção de projetos e na exploração de conteúdos tecnológicos.

Nesta investigação foram desenvolvidas estratégias adequadas para atingir as metas de aprendizagem de TIC, no domínio da informação e produção, envolvendo programas de desenho assistido por computador (CAD) e alguns programas de uso geral (Office) e empregando-se a metodologia WebQuest para organizar e orientar as tarefas que os alunos desenvolveram ao longo de cada ciclo de investigação-ação.

O trabalho realizado sugere que o recurso a programas de CAD na conceção de projetos e na sua representação gráfica promove o rigor, a visualização do produto final, facilidade de simulação de materiais e texturas e uma maior rapidez nas alterações e modificações ao projeto. Os resultados obtidos levam-nos também a considerar que a WebQuest permitiu dinamizar o processo de ensino e aprendizagem em TIC, explorando conteúdos do grupo de “conceitos princípios e operadores tecnológicos”, resultando na aquisição de conhecimentos significativos pelos alunos, nas áreas das energias, movimentos e mecanismos.

Palavras-chave: TIC, ET, CAD, WebQuest, ensino, aprendizagem

Abstract

The Information and Communication Technologies (ICT) have been assuming a leading role in society and one of the biggest challenges is that of incorporating them in the field of Education. It is in this context that this work has been devised, with the purpose of identifying the answers on how to use ICT as to improve the learning/teaching process in the subject of Technical Education (TE).

In order to give an accurate answer to the guiding question of this study we have adopted the action research methodology.

Data has been gathered from the work developed by the students, from the direct observation of classes and their later registration in journals and classroom observation forms, from evaluation reports gathered after each cycle of observation, as well as from questionnaires completed by the students which have been supported by relevant documentation and by a set of interviews placed on teachers with management and pedagogical responsibilities in the School administration.

By following a constructivist theory, the students were challenged to learn through information research, selection and organization, by exploring different tools within the field of TE at the same time, which allowed them to overcome some difficulties with the conception of projects and with the exploration of technological content.

In this research we have developed some strategies in order to achieve the learning goals in ICT, especially in the areas of Information and Production, by involving programmes of computer-aided design (CAD) and others of general usage (Office) and by applying the WebQuest methodology as to organize and guide the different tasks that the students were asked to develop along each cycle of the action research.

The results of this research put forward that the use of CAD programmes in the conception and graphical display of projects enhances the accuracy and the visualization of the final product; it also eases the simulation of materials and textures as well as it allows quicker changes and alterations to the project. The results obtained also suggest that the use of WebQuest has enhanced the learning/teaching process in ICT, by exploring content of the “principles concepts and technological operators” group, which resulted in the acquisition of meaningful knowledge by students, in the fields of energies, movements and mechanisms.

Key words: ICT, TE, CAD, WebQuest, learning, teaching.

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Índice	IV
Acrónimos	IX
Capítulo I – Introdução.....	1
1. Pertinência do tema	1
2. Objetivos da Investigação.....	5
3. Questões orientadoras da investigação	5
4. Metodologia de Investigação.....	6
5. Estrutura do trabalho	6
Capítulo II – Revisão da literatura	8
1. Educação tecnológica	8
2. Os aprendentes do séc. XXI – Net generation.....	12
3. O papel do professor.....	14
4. Teorias de aprendizagens e as tecnologias de informação e comunicação	17
4.1. O contributo da teoria Behaviorista.....	17
4.2. Aprendizagem numa perspetiva construtivista	18
4.3. Ambiente Construtivista de Aprendizagem (CLE – Constructivist Learning Environment) de Jonassen	22
4.4. Aprendizagem por projeto.....	26
4.5. Aprendizagens significativas.....	29
5. Ferramentas no ensino de Educação Tecnológica	30
5.1. Desenho assistido por computador.....	31
5.1.1 SketchUp	32
5.2. Webquest.....	33
5.3. Processador de texto.....	34
5.4. PowerPoint	35

5.5. Windows Movie Maker.....	35
5.6. Criação de sites.....	36
Capítulo III – Metodologia de Investigação	38
1. Questões de investigação.....	38
2. O contexto de realização do estudo	38
2.1. Região onde se desenvolveu o estudo	38
2.2. Escola	39
2.3. Turma	40
3. Metodologia de investigação adotada: Investigação-Ação	40
3.1. Professor-investigador: aproximação à metodologia de investigação-ação ...	42
3.2. Breve resenha histórica sobre investigação-ação.	43
3.3. Conceito de investigação-ação	45
3.4. Fases do processo	48
4. Métodos e técnicas de recolha e registo de dados	50
4.1. Observação direta (participante)	51
4.1.1. Notas de campo.....	51
4.1.2. Grelhas de observação	52
4.2. Relatórios de fim de ciclo.....	53
4.3. Questionários.....	53
4.4. Entrevistas	54
5. Métodos e técnicas de tratamento de dados.....	54
Capítulo IV – Apresentação de resultados	56
1. Planificação da intervenção	56
1.1. Conteúdos curriculares	58
1.2. Operacionalização da investigação	59
1.3. Ferramentas utilizadas.....	59
2. Resultados obtidos da recolha de dados	60
2.1. Resultados da avaliação da literacia informática	60

2.2.	O primeiro ciclo de investigação-ação	63
2.3.	O segundo ciclo de investigação-ação	70
2.4.	O terceiro ciclo de investigação-ação.....	80
3.	Perceção sobre o uso das TIC em Educação Tecnológica.....	88
Capítulo V – Análise e discussão dos resultados.....		90
1.	Enriquecimento do ensino e aprendizagem	90
2.	Aumento da literacia digital	92
3.	Contribuição das TIC para a Educação Tecnológica.....	94
4.	Aprendizagens significativas	95
4.1.	Conhecimento estrutural	96
4.2.	Solicitação	96
4.3.	Integração	97
4.4.	Dimensão humana	97
4.5.	Solidariedade.....	98
4.6.	Aprender aprendendo	98
5.	Avaliar as aprendizagens	99
Capítulo VI – Conclusões.....		103
1.	Síntese do trabalho	103
2.	Contributos do trabalho realizado.....	104
3.	Limitações do estudo realizado	111
4.	Trabalhos futuros.....	113
Referências Bibliográficas		115
Anexos.....		127
Anexo 1 – Questionário de avaliação diagnóstica		128
Anexo 2 – Questionário sobre a receptividade ao Desenho Digital – <i>SketchUp</i>		133
Anexo 3 – Grelha de observação de aula – atitudes e valores		137
Anexo 4 – Grelha de observação de aula – cognitiva e final		138
Anexo 5 – Planificação do 1.º ciclo.....		139
Anexo 6 – Planificação da 1ª e 2ª sessão do 1.º ciclo.....		140

Anexo 7 – Planificação da 3ª e 4ª sessão do 1.º ciclo.....	141
Anexo 8 – Relatório de final de ciclo (1.º ciclo)	142
Anexo 9 – Planificação do 2.º ciclo.....	145
Anexo 10 – Planificação da 5ª sessão (1ª sessão do 2.º ciclo)	146
Anexo 11 – Planificação da 6ª sessão (2ª sessão do 2.º ciclo)	147
Anexo 12 – Planificação da 7ª e 8ª sessão (3ª e 4ª sessão do 2.º ciclo)	148
Anexo 13 – Relatório de final de ciclo (2.º ciclo)	149
Anexo 14 – Ficha de autoavaliação.....	152
Anexo 15 – Ficha de heteroavaliação.....	153
Anexo 16 – Questionário de avaliação do 2.º ciclo.....	154
Anexo 17 – Planificação do 3.º ciclo.....	156
Anexo 18 – Planificação da 9ª Sessão (1ª sessão do 3.º ciclo).....	157
Anexo 19 – Planificação da 10ª Sessão (2ª sessão do 3.º ciclo).....	158
Anexo 20 – Planificação da 11ª e 12ª Sessão (3ª e 4ª sessão do 3.º ciclo).....	159
Anexo 21 – Relatório de final de ciclo (3.º ciclo)	160
Anexo 22 – Questionário de avaliação do 3.º ciclo.....	163
Anexo 23 – Critérios de avaliação da disciplina TIC.....	165
Anexo 24 – Autoavaliação dos alunos efetuada no 3.º ciclo de investigação-ação	166
Anexo 25 – Heteroavaliação dos alunos efetuada no 3.º ciclo de investigação-ação ..	167
Anexo 26 – Guião das entrevistas	168

Índice de ilustrações

Ilustração 1 – Aprendizagem significativa (Jonassen, 1996)	23
Ilustração 2 – Modelo CLE de Jonassen para o desenho de ambientes de aprendizagem construtivistas. (Jonassen, 1999)	25
Ilustração 3 – Triângulo de Lewin.....	44
Ilustração 4 – Espiral de ciclos da Investigação-Ação – Sousa et al. (2008)	49
Ilustração 5 – <i>SketchUp</i>	64
Ilustração 6 – Exercício 1	65
Ilustração 7 – Exercício 2	65
Ilustração 8 – Trabalho final de um aluno	65
Ilustração 9 – WebQuest: energias	71
Ilustração 10 – Menu da Webquest	73

Ilustração 11 – WebQuest: Movimentos e mecanismos.....	81
--	----

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Operações básicas executadas no computador pelos alunos	61
Gráfico 2 – Operações avançadas executadas no computador pelos alunos	62
Gráfico 3 – Conhecimento da função do programa.....	62
Gráfico 4 – Desenho digital.....	67
Gráfico 5 – Desenho tradicional versus digital	68
Gráfico 6 – Grau de dificuldade do desenho digital	68
Gráfico 7 – Gostarias que todos os desenhos fossem realizados no computador?.....	69
Gráfico 8 – Grau de satisfação dos alunos com as tarefas propostas	75
Gráfico 9 – Dificuldades ao longo deste projeto	76
Gráfico 10 – Preferências dos alunos	77
Gráfico 11 – Grau de satisfação dos alunos com as tarefas propostas.	85
Gráfico 12 – Dificuldades ao longo deste projeto	86
Gráfico 13 – Preferências dos alunos	86

Índice de tabelas

Tabela 1 – O papel do professor.....	70
Tabela 2 – Autoavaliação dos alunos no final do 2.º ciclo.....	77
Tabela 3 – Heteroavaliação efetuada no final do 2.º ciclo	78

Acrónimos

CAD – Computer Aided Design

CAD/CAM – Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing

ET – Educação Tecnológica

ICT – Information and Communication Technology.

JPEG – Joint Photographic Experts Group.

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação.

TO – Trabalhos Oficiais

Capítulo I – Introdução

1. Pertinência do tema

O professor confronta-se com questões relacionadas com métodos e estratégias de ensino que conduzam a uma aprendizagem mais eficaz, mas como refere Miranda (2007), ensinar e aprender “são as duas faces de uma mesma moeda, embora nem sempre em sintonia” pois entre aquilo que é ensinado e o que é aprendido não existe uma relação direta.

Ensinar consiste em criar as condições de aprendizagem para que os aprendentes encontrem as formas adequadas de chegar ao conhecimento (Not & Bru, 1995) e como explica Figueiredo (2002) é necessário que os professores tornem possível a construção de saberes, criando ambientes ativos e culturalmente ricos.

No recurso às Tecnologias da Informação e Comunicação procuram-se respostas inovadoras com poder de mudança no paradigma da aprendizagem, promovendo a relação requerida entre o ensinar e o aprender. Jonassen, Carr e Yueh (1998) defendem que as tecnologias não devem ser um apoio à aprendizagem no sentido de orientar os estudantes, mas devem ser usadas como instrumentos de construção de conhecimento com os quais os estudantes aprendam; e completam, afirmando que deste modo os estudantes funcionam como os “designers”, e os computadores como instrumentos da mente para interpretar e organizar o seu conhecimento pessoal.

Para Damásio (2007) as tecnologias podem ser vistas como instrumento que facilita o processo de comunicação e interação com consequências cognitivas, comportamentais e sociais positivas para o sujeito aprendente e para a comunidade envolvida.

Em Educação Tecnológica as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), não têm por objetivo tratar das noções Básicas dessas tecnologias, mas sim permitir apresentar a informação utilizando vários suportes e diversas técnicas de comunicação adequadas aos contextos (“Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais”, Educação Tecnológica, Capítulo das “Competências Específicas”).

A educação tecnológica deve concretizar-se através do desenvolvimento e aquisição de aptidões, numa sequência progressiva de aprendizagem ao longo da escolaridade básica, tendo como referência o pensamento e a ação perspetivando o acesso à cultura tecnológica. Essas aprendizagens devem integrar saberes comuns a outras áreas curriculares e

desencadear novas situações para as quais os alunos mobilizam, transferem e aplicam os conhecimentos adquiridos gradualmente.

No 3.º ciclo, na disciplina de Educação Tecnológica desenvolvem-se várias áreas tecnológicas, com opções diferentes, mas que tem como fio condutor as bases do Processo tecnológico, as Metodologias de Projeto e a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação, como fatores indispensáveis na educação de cidadãos intervenientes e consumidores atentos, conscientes das oportunidades e das limitações dos recursos e das sociedades.

Segundo a *Recommended anual taught time in full-time compulsory education in Europe, 2011/12*, a Educação Tecnológica agrupa vários temas relacionados com a utilização prática do conhecimento científico ou tecnológico e que utilizam recursos, instrumentos e processos específicos consoante as áreas, como por exemplo, construção, eletricidade, carpintaria, têxteis, metalurgia, etc.

Em Portugal e para o 3.º ciclo (7.º, 8.º e 9.º anos de escolaridade), devem envolver cinco grandes áreas tecnológicas, a saber:

- Tecnologia da eletricidade, eletrónica, mecânica e robótica;
- Gestão, administração e serviços;
- Tecnologia da construção e da fabricação;
- Tecnologia dos ofícios artísticos,
- Tecnologias biológicas.

De acordo com o relatório *Recommended anual taught time in full-time compulsory education in Europe, 2011/12*, praticamente todos os Países da Europa têm Educação Tecnológica como disciplina obrigatória nos seus currículos, variando a sua distribuição ao longo da escolaridade de País para País.

Em Portugal, a disciplina surge no 7.º, 8.º e como opção no 9.º ano de escolaridade. No entanto, com a reorganização curricular, a partir do ano letivo 2012/13 esta disciplina deixa de existir como opção no 9.º ano e passa a oferta de escola para o 7.º e 8.º ano de escolaridade. Passará a fazer explicitamente parte integrante do ensino obrigatório no 5.º e 6.º ano de escolaridade como consequência do desmembramento da disciplina Educação Visual e Tecnológica, pertencente ao currículo em vigor até ao ano letivo 2011/12.

A Educação Tecnológica em Espanha desenvolve-se no 7.º, 8.º e 9.º anos de escolaridade, em França inicia-se no 6.º e vai até ao 9.º ano de escolaridade e em Itália começa

no 1.º e vai até ao 5.º ano com carga horária flexível, sendo do 6.º ao 8.º ano de escolaridade com tempos letivos semelhantes a Portugal.

Países como Luxemburgo, Estónia, Liechtenstein e Noruega não incluem a Educação Tecnológica nos seus currículos. Já Inglaterra, Holanda, Irlanda e Escócia são exemplos onde a disciplina está presente ao longo dos doze anos de escolaridade num regime de carga letiva flexível.

Relativamente ao termo TIC, é definido como tecnologias da informática de informação e comunicação ou ciência da computação. Estes temas incluem uma ampla gama de tópicos relacionados com as tecnologias utilizadas para o processamento e transmissão de informação digital, incluindo computadores, redes informáticas (inclusão da internet), microeletrónica, multimídia, programação, etc...

TIC pode ser ensinado como disciplina autónoma ou utilizada como recurso para o ensino de outras disciplinas (disciplina integrada).

Aqueles Países que integrarem as competências em TIC no âmbito geral das tecnologias devem-no mencionar explicitamente nos seus currículos.

Em Portugal, é quase unânime a necessidade de investimentos na educação e no ensino da tecnologia como única solução para inovar, conceber e produzir mais. O discurso político e social assume como área de cultura e de educação a tecnologia. Os produtos resultantes da atividade técnica e científica são parte integrante do nosso dia-a-dia, desde o objeto doméstico mais simples ao industrial mais sofisticado. É, hoje, mais que evidente o papel transformador da tecnologia nas nossas vidas e em toda a sociedade.

As economias dos Países como Portugal dependem, em grande parte, da capacidade de inovação e criação de produtos diferenciados e especializados, só possível com o desenvolvimento de competências no campo de conhecimentos da tecnologia.

Na viragem de uma Sociedade Industrial para uma Sociedade da Informação ou do Conhecimento ser capaz de usar as TIC é uma competência-chave para o século XXI, pelo que uma finalidade educativa das Escolas deveria ser a de formar as crianças e os jovens como utilizadores conscientes e críticos não só das tecnologias, mas também da cultura que em torno delas se produz e difunde (Area, 2008).

Por outro lado, a integração das TIC nas Escolas e, mais especificamente, nas salas de aula, é justificada precisamente pela possibilidade de, com as tecnologias, se melhorar os processos de aprendizagem, de pensamento e de representação do conhecimento pessoal (Jonassen, Campbell, & Davidson, 1994; Jonassen, 1997; Jonassen, 2007). No entanto, é preciso ter em conta o que refere Ferreira (2006):

“Se a educação for apenas transferência de informação, e a transferência de informação puder ser feita através das tecnologias da informação, então os avanços não serão pedagógicos mas comerciais, uma vez que o que se está a abrir é um novo mercado para as tecnologias da informação” (p. 89).

O projeto Metas de Aprendizagem enquadra-se na Estratégia Global de Desenvolvimento do Currículo Nacional que visa assegurar uma educação de qualidade e melhores resultados escolares nos diferentes níveis educativos.

Por outro lado, em finais de setembro de 2010 foi apresentada em Portugal a Agenda Digital 2015 (Ministério da Economia da Inovação e do Desenvolvimento, 2010), documento enquadrado no Plano Tecnológico da Educação aprovado em 2007. Todas as iniciativas apontam, globalmente, para o domínio de um conjunto de competências digitais tais como: a seleção de conteúdos digitais adequados à meta educativa a atingir; a criação de documentos digitais e sua partilha com os pares e a pesquisa de fontes de informação e avaliação e síntese da mesma (a enumeração apresentada não é, de forma alguma, exaustiva). Segundo Vassiliou, A. (2011):

“..., a solução para uma utilização efetiva das TIC na educação não é tecnologia em si. A maioria dos Países Europeus realizou investimentos significativos nos últimos anos com o objetivo de assegurar o acesso universal às TIC, com sucesso considerável. O foco das políticas atuais nesta área deve agora ser alterado para o avanço da nossa compreensão no que respeita à forma como as tecnologias são e podem ser melhor utilizadas em meio escolar, por forma a apoiar o processo de aprendizagem, e quais são as barreiras a essa rentabilização.”

Por outro lado, a maioria dos documentos orientadores do processo de ensino e aprendizagem dos Países da UE, considera várias competências transversais ao currículo como resultados desejáveis do processo educativo. Competências de aprendizagem e de inovação, incluindo criatividade, resolução de problemas e comunicação, são mencionadas em todos os documentos, e a utilização das TIC é frequentemente proposta como método para desenvolver essas competências.

A noção de competências ou qualificações “envolve a capacidade de ir ao encontro de exigências complexas, explorando e mobilizando recursos psicológicos (incluindo qualificações e atitudes) num contexto particular” (OCDE 2005, p. 4). As competências são, normalmente, definidas como resultados do processo educativo, sendo assim, parte da mudança concetual “de uma abordagem de transmissão de conteúdos para uma abordagem de resultados baseados na competência” (Malan, 2000, p. 27).

Assim, faz todo o sentido investigar de que forma as TIC podem melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Educação Tecnológica.

Em Educação Tecnológica foram considerados como eixos organizadores os três grandes grupos (também designados de Blocos de conteúdos ou Conteúdos transversais – nas Orientações Curriculares do 7.º/8.º anos): “Tecnologias e Sociedade”, “Processo Tecnológico” e “Conceitos, Princípios e Operadores Tecnológicos”.

O conceito de Metas de aprendizagem foi assumido como uma operacionalização direta da aplicação prática de conceitos gerais da disciplina, como “A integração dos saberes, conhecimentos, conceitos específicos e comuns a várias áreas do saber; a transformação das aquisições, operacionalizando o saber em situações concretas, exigindo respostas operativas; a mobilização de conhecimentos, experiências e posicionamentos éticos, e a criação de situações nas quais é preciso tomar decisões e resolver problemas”.

2. Objetivos da Investigação

Este trabalho de investigação tem como objetivo principal estudar a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação como estratégia para o ensino e aprendizagem de Educação Tecnológica, no ensino básico.

Outro objetivo será de promover na prática dos estudantes a integração de atitudes de investigação, de colaboração, interesse e participação ativa em atividades de aprendizagem reflexiva e interativa assim como contribuir para a estruturação do seu pensamento, da sua personalidade, tornando-os seres mais autónomos, envolvidos e responsáveis.

3. Questões orientadoras da investigação

Reconhecendo a importância de utilizar as TIC em Educação Tecnológica, o seu potencial para envolver os alunos em processos de aprendizagem significativa (Jonassen, 2007), bem como a necessidade do desenvolvimento de saberes em TIC “o mais cedo possível no percurso escolar do aluno” (Dias, 2005, p. 88), coloco a seguinte questão de investigação:

- Como usar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Educação Tecnológica.

Esta questão orientadora leva-nos a algumas subquestões de investigação, que consideraremos ao longo do trabalho:

- De que forma podem as TIC contribuir para pesquisar, selecionar e organizar informação e para a transformar em conhecimento tecnológico;
- Como podem as TIC contribuir para adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões em ET;
- De que forma podemos utilizar as TIC para mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas tecnológicos do quotidiano.

4. Metodologia de Investigação

“A investigação-ação é um excelente guia para orientar as práticas educativas, com o objetivo de melhorar o ensino e os ambientes de aprendizagem na sala de aula” R. Arends.

A metodologia de investigação utilizada é a Investigação-ação. Esta abordagem envolve uma experiência levada a efeito pelo professor/investigador que se desenvolve dentro da sala de aula, com a colaboração ativa quer do professor quer dos alunos, onde se estuda uma realidade com o objetivo de melhorar a qualidade da ação aí realizada. Citando Almeida e Freire, “A partir das ações, sua discussão, compreensão e alteração, esperam-se modificações, em consonância, nas situações”. (Almeida & Freire, 2007, p. 28)

Este estudo desenrola-se em diferentes etapas evolutivas (ciclos) que implicam uma planificação de ações em sessões ou aulas devidamente calendarizadas que se sucedem no tempo e contém conteúdos curriculares. No final de cada etapa, é feita uma avaliação que pretende verificar se as ações estão a resultar em conformidade com o previsto ou se existe necessidade de corrigir ou proceder a ajustes.

5. Estrutura do trabalho

Este estudo divide-se em três grandes fases que correspondem a diferentes procedimentos na investigação: primeiro há um delineamento temático e revisão da literatura; na segunda fase, procedeu-se ao desenvolvimento do trabalho de campo iniciando-se pelo desenvolvimento das unidades de ensino e aprendizagem com o auxílio das TIC, seguindo uma metodologia de investigação-ação, envolvendo uma turma do oitavo ano de escolaridade e recolha de dados através de observação e instrumentos de registo de dados; finalmente, na terceira fase chegou-se à compreensão da informação, relacionando-a com a existente para se apresentarem as conclusões.

O trabalho apresenta-se em 6 capítulos com os conteúdos organizados da seguinte forma: Capítulo I – Introdução. Faz-se uma breve referência aos seguintes pontos: Pertinência do Tema; Objetivos da investigação; Questões orientadoras da investigação; Metodologia de investigação e Estrutura do trabalho.

Capítulo II – Revisão da literatura. Menciona-se a revisão da literatura, enquadrando a temática e focando aspetos e autores estruturantes.

Capítulo III – Metodologia de Investigação. Aborda-se os seguintes aspetos: Questões de investigação; Contexto de realização do estudo; Metodologia de investigação adotada; Métodos e técnicas de recolha e registo de dados; Métodos e técnicas de tratamento de dados.

Capítulo IV – Apresentação dos Resultados. Na apresentação de resultados destacam-se os seguintes pontos: Planificação da intervenção; Resultados obtidos da recolha de dados; Perceção sobre o uso das TIC em ET.

Capítulo V – Análise e discussão dos resultados. Discutem-se os resultados deste estudo, nomeadamente: Enriquecimento do ensino e aprendizagem; Aumento da literacia digital; Contribuição das TIC para a ET; Aprendizagens significativas; Avaliar as aprendizagens.

Capítulo VI – Conclusões. Faz-se uma síntese do trabalho, contributos do trabalho realizado, limitações do estudo realizado e trabalhos futuros.

No final, apresenta-se a bibliografia referenciada neste trabalho assim como os anexos com os documentos utilizados na investigação.

Capítulo II – Revisão da literatura

1. Educação tecnológica

“A Educação Tecnológica não é uma disciplina técnica. É um ramo das humanidades”
(Postman, 2002, p. 218).

A Educação Tecnológica é aquela que ensina aos estudantes a história das diferentes tecnologias (iluminuras, alfabeto, prensa tipográfica... computadores e internet) e dos seus criadores, dos seus efeitos económicos, sociais e psicológicos e ainda de como elas refizeram o mundo e continuam a refazê-lo, focando-se também em atividades conducentes à resolução de problemas (Deforge, 1993; Ginestié, 2005, 2008). A ideia principal é a criação de atividades de ensino e aprendizagem, onde os alunos observem, manipulem, experimentem, projetem e construam. Assim, os alunos a partir de diferentes experiências, estruturam e consolidam conceitos com base na sua perceção, intuição e ambiente que os rodeia, relacionando-as com as aprendizagens (Ginestié, 2011b). Segundo Ginestié, J. (2012), “Como em muitos países, na França a ET foi baseada na articulação entre design, tecnologia e função dos objetos técnicos” (p. 196). Desta forma, a tecnologia vai adquirindo conteúdos próprios no seio das ciências e por isso as conceções da Educação Tecnológica no ensino obrigatório adquirem uma certa indefinição, entre abordagens pré-profissionalizantes e abordagens concretas das ciências que, por sua vez se materializam em disciplinas de carácter opcional/vocacional com um papel transdisciplinar sem objeto próprio. Assim, a disciplina surgiu a partir do modelo de ensino técnico-profissional dos cursos gerais, pela reforma de Veiga Simão, com um modelo influenciado pelas abordagens pré-profissionalizantes do ensino técnico como disciplina TO, reforma do ensino unificado pós 25 de abril.

Com a reforma de 1989, a disciplina passou a designar-se Educação Tecnológica e assentou num modelo operativo reflexivo baseado na resolução de problemas sociais. As orientações curriculares de 2001 trouxeram o modelo para reflexivo, baseado numa postura ética e num sistema de valores culturais, sociais e ambientais, com uma abordagem experimental das ciências e com um papel transdisciplinar sem objeto próprio.

Recomendações europeias de acordo com o CITE (classificação internacional do tipo de educação), recomendam e sugere abordagens pedagógicas inovadoras. Entre elas contam-se as atividades de aprendizagem baseadas em projetos que envolvam os alunos em

questões ou problemas abertos e de longo prazo (uma semana ou mais); aprendizagem personalizada, através da qual os alunos aprendem de forma relevante tendo em conta o seu contexto, as suas experiências e os seus interesses; aprendizagem individualizada, através da qual os professores permitem que alunos trabalhem individualmente ao seu próprio ritmo, ou adaptam o seu ensino aos níveis de competência e às necessidades de aprendizagem de cada aluno; e investigações científicas, baseadas em observação, hipóteses, experimentação e conclusões.

O modelo de aprendizagem em educação tecnológica gere-se por modelos de pedagogia inovadores, uma vez que os seus pilares assentam em atividades de aprendizagem baseadas em projetos, aprendizagem personalizada, aprendizagem individualizada e investigações científicas.

As TIC podem desempenhar um papel importante no ensino da ET, revelando todo o seu potencial no auxílio ao desenvolvimento de projetos, nomeadamente na vertente de comunicação e representação gráfica, no apoio à investigação, facilitando o acesso à informação mundialmente disponível na internet e disponibilizando um vasto conjunto de ferramentas cognitivas.

A noção de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), está associada à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem atualmente na internet e mais particularmente na World Wide Web (WWW) a sua mais forte expressão. Ligado às TIC, está o conceito de Literacia Informática, que pode ser definido como “o conjunto de conhecimentos, competências e atitudes em relação aos computadores que levam alguém a lidar com confiança com a tecnologia computacional na sua vida diária” (McInnerney, McInnerney & Marsh; Soloway, Turk & Wilay, citados por Tsai & Tsai, 2003, p. 48).

Atualmente está-se muito mais informado e pode-se adquirir conhecimentos de maneira bastante mais prática do que os nossos pais conseguiam (Miranda et al., 2007; Verasztó; 2004, 2009). Este é o principal motivo para que um sistema educativo não possa apenas dar prioridade aos conteúdos transmitidos de forma tradicional, mas que deve desenvolver novas metodologias que utilizem em seu proveito as ferramentas que os alunos e a sociedade já utilizam há algum tempo (Cardoso, 2001). A necessidade de desenvolver nos nossos jovens novas aprendizagens, ou novas literacias, para enfrentar novas exigências sociais e profissionais, justifica, portanto o “reforço da integração, em larga escala e desde cedo, as tecnologias da informação e comunicação nas escolas” (Conselho Nacional de Educação, 1999, p. 7394).

Desde o final do século passado, e ainda crescendo de forma vertiginosa, as tecnologias interativas ganham cada vez mais espaço e conquistam o público pelo facto principal de permitirem ver, falar e ouvir pessoas distantes ou por proporcionar uma forma de conhecimento e entretenimento diferenciada, ao aliar, num só dispositivo, a capacidade de assistir filmes, ouvir música, falar, escolher programas, fazer pesquisas escolares ou até mesmo jogar sozinho ou em rede (Veraszto et al. 2008a, 2009b).

Numa sociedade de consumo, os alunos precisam conseguir ver ou serem convencidos de que os conhecimentos que a Escola pretende ensinar são importantes.

Uma ideia que parece consensual é a exigência de dotar os alunos do ensino básico com um conjunto de “ferramentas cognitivas”, que os capacitem para tirar vantagens dos diversos modos de comunicação e que se tornaram possíveis pela evolução das tecnologias e, conseqüentemente participar em comunidades globais de aprendizagem (Bueno, Souza, & Bello, 2008). Grande parte do êxito, ou da frustração, dos estudantes está relacionado com o ambiente na sala de aula. Assim, as TIC e todo o seu potencial educativo, podem trazer novos rumos para o processo de ensino e aprendizagem. Segundo Altoè (2006), o computador deverá ser encarado como uma oportunidade de desenvolver novas experiências que não eram realizáveis até aqui, não sendo o aluno já uma “tábua rasa”.

São vários os investigadores (Sánchez, 2002; 2003; Earle, 2002; Okojie, Olinzock, & Okojie-Boulder, 2006), que defendem que a integração curricular das tecnologias deve ser considerada juntamente com as questões envolvidas no processo de ensino e de aprendizagem, tais como, a definição dos objetivos de aprendizagem, a seleção dos métodos de ensino, das tarefas e estratégias de aprendizagem, bem como das formas de avaliação e de acompanhamento dessas aprendizagens.

Segundo Okojie, Olinzock, & Okojie-Boulder (2006), a estrutura do currículo oferece um espaço importante e excelentes oportunidades para a utilização das tecnologias, designadamente, ao nível: (1) das tarefas e dos objetivos; (2) dos resultados gerais esperados; (3) dos elementos estruturantes dos saberes disciplinares; (4) das atividades de cada nível de ensino; (5) das condições/recursos/meios no desenvolvimento curricular.

Hennessy, Ruthven, & Brindley (2005), referem que a integração das TIC no currículo tem vindo a reforçar uma estrutura curricular tradicional, cujo espírito subjacente está em desacordo, quer com uma perspetiva de formação transdisciplinar, quer com o entendimento de TIC como competência-chave. Esta contradição na política educacional, resulta da falta de orientação e de apoio à incorporação das TIC no processo de ensino e

de aprendizagem de forma adequada e diretamente relacionada com o conteúdo curricularmente prescrito (Hennessy, Ruthven, & Brindley, 2005).

Segundo Voogt (2008), este facto/problema, poderá dificultar a promoção de estratégias de integração das TIC nas práticas letivas sólidas e consistentes com a ideia de as utilizar como parte integrante do currículo, mediando a sua utilização com os princípios educativos e os métodos de ensino que sustentam o desenvolvimento progressivo da aprendizagem (Sánchez, 2002; 2003).

A problemática que envolve a integração curricular das TIC, é um dos temas mais relevantes na agenda da investigação educativa na área das Tecnologias Educativas. São vários os estudos que se debruçam na identificação de constrangimentos e barreiras à sua integração (Keengwe, Onchwari, & Patrick, 2008; Earle, 2002), e na procura de exemplos concretos que sustentem e apoiem o trabalho de planificação dos professores com as tecnologias (Wang & Woo, 2007). É também de referir os estudos que, dão um contributo para clarificar a relação entre tecnologia e currículo (Pacheco, 2001; Coutinho, 2006).

Ainda são escassos os estudos que incidem na análise do currículo, especialmente ao nível do ensino básico. No entanto, será de salientar um importante estudo de investigação, desenvolvido por Lia Oliveira, que discutindo o contexto da sociedade da informação, a evolução do conceito de alfabetização e a introdução das TIC na Escola portuguesa, e com base na análise da publicação “Ensino Básico – 3.º ciclo – Organização Curricular e Programas (volume I)”, editado pelo ME/DGEBS – Reforma Educativa, em julho de 1991, conclui o seguinte:

“O currículo do 3.º ciclo do ensino básico português responde, em intenção, à necessidade de uma alfabetização informacional. Responde a esta necessidade ao enunciar como objetivo específico, ao nível das aquisições básicas e intelectuais fundamentais, o incentivo à aquisição de competências para selecionar, interpretar e organizar a informação quando ela é apresentada ou quando dela se necessita. Porém, e considerando que, para a aquisição dessas competências, é necessário conhecer os fundamentos das várias linguagens e utilizar vários suportes e equipamentos, o currículo apenas contempla esta necessidade numa disciplina do 3.º ciclo – a Educação Tecnológica. [...] Nesta disciplina, está previsto o estudo dos meios de comunicação, bem como das linguagens disponíveis para comunicar e a sua utilização com o devido enquadramento. Nela está prevista a utilização, enquanto objeto formal de ensino-aprendizagem, de computadores e de audiovisuais” (Oliveira, 1997, p. 125; 2002, p. 108).

É oficialmente assumido, no âmbito da reorganização curricular do ensino básico, através do Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro (Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007, de 18 de setembro), as TIC como formação transdisciplinar, ou como uma

área que se pretende transversal e ao serviço de uma nova forma de aprender e de ensinar. A utilização das TIC em contexto escolar deverá proporcionar uma “diversidade de metodologias e estratégias de ensino e atividades de aprendizagem, visando favorecer o desenvolvimento de competências numa perspetiva de formação ao longo da vida” (Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro, Art.º 3º, alínea h).

A organização *Partnership for 21st Century Skills (P21)*, apresenta uma lista de competências e conhecimentos considerados essenciais para “assegurar que todos os alunos estão preparados para o século XXI” (Partnership for 21st Century Skills, 2010).

Duas categorias a salientar são: “competências de aprendizagem e inovação” e “competências de vida e carreira”. No grupo das “competências de aprendizagem e inovação”, salienta-se a criatividade, inovação, espírito crítico, resolução de problemas, tomada de decisões, comunicação, colaboração, investigação e pesquisa. Na categoria “competências de vida e de carreira”, a referir as competências flexibilidade e adaptabilidade, iniciativa e autodeterminação, produtividade, liderança e responsabilidade.

Daqui, a necessidade de focar a atenção do estudo sobre os modos como as TIC são integradas nos processos de ensinar e aprender (Costa, 2007a), favorecendo, em última instância, a compreensão sobre o quê, o porquê e o como se pretende desenvolver o ensino e aprendizagem com as TIC em Educação Tecnológica.

2. Os aprendentes do séc. XXI – Net generation

Pensa-se que na Escola de hoje a essência do ato educativo já não é o processo de ensino mas sim o processo de aprendizagem. Esta mudança no paradigma educacional coloca o aprendente no centro das novas pedagogias que pressupõem o respeito pelas características psicológicas do sujeito quer como pessoa pertencente a um mundo cultural quer pelas suas características individuais (Patrício, 1995).

Prensky (2001a) designa estes jovens de Nativos digitais, *Digital Natives*, explicando que são todos falantes nativos da linguagem digital dos computadores, dos jogos e da internet quando comparados com a geração à qual chama de Imigrantes digitais, *Digital Immigrants*, a geração que numa fase da vida teve de aprender uma nova linguagem para se adaptar a um novo ambiente. Estes jovens recebem informação muito rapidamente, gostam de tarefas múltiplas, preferem a imagem antes do texto, gostam de acesso não linear, como no hipertexto, funcionam melhor quando ligados em rede, são motivados por gratificações instantâneas e recompensas frequentes.

Oblinger e Oblinger (2005) delineiam algumas características que encontram nos jovens desta geração, tais como, a sua capacidade visual, a facilidade em integrar o virtual no real e aí se moverem instantaneamente, a facilidade em lidar com texto, imagem e som de uma forma natural ou a conectividade constante dos jovens através do telemóvel ou da internet. A internet para estes jovens já não é usada só como fonte de informação, mas como local de partilha de informação ou de colaboração em projetos.

Os autores também mencionam que os alunos de hoje preferem a aprendizagem indutiva, ou seja, aprender pela descoberta que lhes permite reter mais informação e usá-la de forma mais criativa e significativa – gostam de participar e praticar ou seja, aprender fazendo e não só pensar e falar sobre as coisas. Têm capacidade de rapidamente mudar a atenção de uma tarefa para outra, o imediatismo da resposta a dar e a receber, dando mais valor à rapidez do que à correção, a interação social que lhes dá mais abertura para o diálogo, preferindo trabalhar em grupo ou em pares são comuns entre os jovens. Por outro lado, estes jovens apreciam a estruturação e definição de objetivos; gostam de ter parâmetros, regras, prioridades e conhecer procedimentos. A crença na comunidade e na sua capacidade de mudar e resolver problemas através da sua participação é outra característica apresentada.

Segundo estes autores, estas características encontram o seu espaço de desenvolvimento nas tecnologias e acrescentam que, pelo facto de terem crescido com as tecnologias, os jovens desta geração são capazes de intuitivamente navegar na internet ou usar uma variedade de aparelhos tecnológicos sem necessidade de recorrer a manuais de instruções. Mas, os jovens não pensam em termos de tecnologia; pensam em termos da atividade que a tecnologia lhes proporciona. Para eles a atividade é mais importante do que a tecnologia. A geração de hoje pensa e processa informação de maneira diferente dos estudantes de há poucos anos atrás (Prensky, 2007).

Tapscott (2008, p. 18) reforça esta ideia quando diz que para os jovens “usar as tecnologias é tão natural como respirar”. Os jovens integraram as tecnologias e veem-nas como parte do seu ambiente; são parte da vida.

Um estudo, realizado por Roberts (2005), concluiu que para os jovens inquiridos tecnologia não se limita aos computadores e internet. Tecnologia é qualquer aplicação tecnológica ou equipamento que satisfaça as suas necessidades para aceder à informação ou comunicação; é algo que se adapta às suas necessidades e não algo que exige mudança da sua parte.

Para os estudantes de hoje, o processo de transmissão de conhecimentos pela metodologia clássica, em que o aluno é um mero recetor, não funciona Prensky (2007).

Este autor explica que para os jovens a aprendizagem começa com os conhecimentos adquiridos nos Mídias – a televisão, o YouTube, a internet, o MSN (mensagem instantânea), os chats, as redes sociais – que lhes permitem seguir os seus interesses, aprendendo aquilo que lhes parece útil e partilhando as suas opiniões durante o percurso. Acima de tudo, os jovens pretendem que as aprendizagens sejam significativas e relevantes para o futuro. Para eles os factos, as explicações e as conclusões são válidos desde que vão de encontro aos seus objetivos. Os alunos não gostam de aulas magistrais, palestras; gostam de trabalhos de grupos, de trabalhos de projeto, de ter a oportunidade de partilhar ideias com os seus pares e ouvir o que estes têm para lhes dizer; gostam de ser desafiados e que lhes coloquem questões desafiantes; gostam de ser ouvidos; gostam de ser respeitados.

Nos jovens da atualidade podemos encontrar características transversais, mas não podemos deixar de considerar as diferenças culturais e sociais assim como as características individuais de cada aluno que são variáveis no processo educativo. Not e Bru (1995) salientam questões que devem ser tidas em conta no ensino devido à heterogeneidade do público nas Escolas. Referem os diferentes níveis de desenvolvimento dos alunos de um mesmo grupo, os estilos de aprendizagem, as diferentes formas de representar o que aprendem e as características individuais como perseverança, atitudes ou projetos pessoais assim como a reação de cada indivíduo perante diferentes materiais de diferentes atividades. Assim, para que se consiga atingir um maior número de alunos vai ser necessário adotar diferentes formas de ensinar.

Para Keengwe e Onchwari (2009), cada aprendente é um indivíduo com características únicas que devem ser tomadas em conta para que cada um atinja o máximo do seu potencial. A diversidade de estudantes nas Escolas de hoje implica que lhes sejam apresentados ambientes de aprendizagem centrados no aluno nos quais sejam valorizadas a identidade individual de cada aprendente assim como as suas competências.

3. O papel do professor

Educar é um desafio para os professores que têm de encontrar o ponto de equilíbrio para que o processo de ensino e aprendizagem se realize com eficácia. Prensky (2001b) diz

que o professor deve olhar para os seus alunos e encontrar na sua criatividade outras fontes para comunicar os seus conhecimentos e sabedoria numa nova linguagem.

Not e Bru (1995) explicam que os modelos deterministas nos quais a aprendizagem é vista como consequência direta do ensino já não se ajustam à realidade de hoje. Para estes autores, deve-se adotar modelos onde a aprendizagem seja interativa e contextualizada orientada para a autonomia e onde o professor desempenha um papel de “auxiliar” dado que a ele pertence a escolha das condições que facilitem a aprendizagem e que correspondam às características dos aprendentes, respondendo às suas necessidades e interesses. Nesta perspetiva cabe ao professor organizar conteúdos com critérios determinados por si, tornar efetiva a operacionalização de objetivos e dinamizar atividades adequadas aos seus alunos. Os autores referem ainda que só o professor pode chegar a escolhas corretas com o conhecimento que tem das características dos seus alunos, dos seus projetos e da sua evolução ao longo do processo de aprendizagem.

Pereira (1995) completa a ideia, dizendo que o professor já não tem a função de “correia de transmissão do conhecimento”, mas “funções muitíssimo mais exigentes de assistente da construção do conhecimento dos alunos e de terapeuta da aprendizagem” (p. 60) que exigem a aquisição de uma cultura tecnológica usada na produção, seleção e adaptação de materiais às suas estratégias, e que releva o papel do controlo direto da aprendizagem, mas realça os aspetos da construção do conhecimento.

Moran (2007) atribui aos professores diferentes papéis que se complementam:

- Orientador/mediador de aprendizagem – O professor está em constante aprendizagem através da sua prática e da pesquisa o que lhe permite orientar o processo de aprendizagem dos alunos;
- Orientador/mediador intelectual – O professor organiza todo o seu trabalho para que as aprendizagens dos seus alunos se tornem significativas;
- Orientador/mediador emocional – O professor motiva, transmitindo confiança e criando empatias;
- Orientador/mediador organizacional e comunicacional – O professor organiza todo o processo de aprendizagem e atua como auxiliar no desenvolvimento de formas de interação e comunicação em diferentes linguagens e tecnologias;
- Orientador ético – O professor auxilia os alunos na aquisição de valores e atitudes necessários para a sua construção como ser individual e social.

Este autor sugere alguns princípios de atuação do professor para que consiga cumprir com as suas novas funções, nomeadamente, a integração das tecnologias de forma inovadora, incluindo texto escrito, oral, hipertexto e multimédia na prática do dia-a-dia, a diversidade de estratégias e atividades dentro e fora da sala de aula, a conjugação de planificação com improvisação sempre que as circunstâncias novas o exijam e o recurso equilibrado ao presencial e ao virtual.

Nas pedagogias tradicionais, o professor limitava-se ao espaço da sala de aula onde estava com os alunos em horários rígidos e com conteúdos pré-definidos. Agora o professor tem de ter flexibilidade e dinâmica para alargar a sua atividade a outros espaços e trabalhar de forma combinada em presença e virtualmente. Precisa de se adaptar à nova sala de aula equipada com tecnologias e internet, e necessita de conhecer os ambientes virtuais que permitem o desenvolvimento de atividades, projetos e formas de comunicação inovadores. O professor tem necessidade de desenvolver competências no domínio técnico e pedagógico (Moran, 2004).

Também lhes atribui características pessoais, necessárias para a adaptação à mudança, referindo que os educadores devem ser:

“... pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar. Pessoas com as quais valha a pena entrar em contato, porque desse contato saímos enriquecidos. O educador autêntico é humilde e confiante. Mostra o que sabe e, ao mesmo tempo, está atento ao que não sabe, ao novo. Mostra para o aluno a complexidade do aprender, a nossa ignorância, as nossas dificuldades. Ensina, aprendendo a relativizar, a valorizar a diferença, a aceitar o provisório” (Moran, 2007, p. 16).

Almeida d’ Eça (2006b) reconhece a necessidade do professor se adaptar ao novo processo de ensino e aprendizagem, tendo paciência, flexibilidade, determinação e capacidade de improvisação para conseguir ultrapassar as dificuldades com que se vai deparando. Além disso, acredita que é dever do professor introduzir as tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem e colocar os instrumentos de comunicação Online e em rede ao serviço dos estudantes, escolhendo os mais adequados para as tarefas que propõe. É, também, dever do professor estar sempre atualizado e conhecer a evolução tecnológica a fim de ir de encontro aos interesses dos seus alunos no que diz respeito à sua evolução académica e à sua vida como cidadãos do mundo.

4. Teorias de aprendizagens e as tecnologias de informação e comunicação

4.1. O contributo da teoria Behaviorista

O behaviorismo baseia-se no estudo de comportamentos observáveis e mensuráveis e foca-se num padrão comportamental novo que é repetido até que se torna automático; vê a mente como uma “caixa negra” no sentido em que a resposta a um estímulo pode ser observada quantitativamente, ignorando o efeito dos processos de pensamento na mente (Good & Brophy, citado por Ally, 2004).

Como teoria da aprendizagem, este modelo baseia-se na conceção de Watson de estímulo-resposta, ou seja, assume que o aprendente é, essencialmente, passivo e responde a estímulos do ambiente. O aprendente inicia o seu processo de aprendizagem como “Tábua rasa” à qual os estímulos do meio vão acrescentando dados que permitem o desenvolvimento e a aprendizagem. O comportamento do aprendente é moldado por reforços positivos ou negativos e por castigos ou a sua extinção. A aprendizagem é assim definida como uma mudança no comportamento do aprendente. Para Watson, o comportamento humano é explicado pelo encadeamento de associações simples entre estímulos e respostas, o que explica a visão de que a aprendizagem é uma mudança no comportamento, que consiste na formação de hábitos; envolve comportamentos, mas não a mente.

Esta teoria foi desenvolvida por outros autores como Pavlov e Thorndike e, mais contemporaneamente, por Skinner, que defenderam diferentes mecanismos de aprendizagem, dos quais se destaca a “Aprendizagem por condicionamento Operante” de Skinner. Skinner mantém que a relevância do comportamento está nas respostas a estímulos, mas acrescenta que as respostas e os seus efeitos são novos estímulos. Skinner considera que é possível mudar comportamentos desde que se modifiquem os estímulos do meio. Assim, a aprendizagem resulta dessas associações entre estímulos-respostas e respostas-estímulos e processa-se de acordo com as condições ambientais, não dependendo de motivações ou estados emocionais do indivíduo.

A aprendizagem baseia-se nas consequências de um estímulo que atua como reforço de um comportamento e provoca a mudança. Os reforços, tanto positivos como negativos, servem para que os indivíduos aprendam comportamentos, mantendo uns e abandonando outros. Os reforços positivos fazem com que a frequência de uma conduta aumente; a sua falta leva à diminuição da frequência e, por sua vez, os reforços negativos

aumentam a probabilidade de ocorrer uma resposta desejada. A punição de um erro conduz à extinção de uma resposta indesejada, mas não à correção; pelo contrário, pode levar a incompreensões, logo deve ser evitada no ensino. O reforço não deve, no entanto, ser contínuo depois de atingido o comportamento desejado; pode ser mantido, mas parcialmente, com intervalos o que conduz a níveis de resposta mais estáveis uma vez que o aluno não pode prever quando é que o reforço ocorrerá embora saiba que pode ter sucesso.

Neste modelo, a identificação das respostas é muito importante para que sejam reforçadas as respostas certas e seja dado feedback imediato. Este modelo pode ser útil para determinadas aprendizagens, mas não para todas; é apropriado para conteúdos de menor complexidade relacionados com conceitos simples (Marques, 2002).

4.2. Aprendizagem numa perspetiva construtivista

As teorias de aprendizagem construtivista explicam que a forma de aprender é através da construção do próprio conhecimento. É essencial para treinar características como autonomia, pensamento criativo e resolução de problemas – capacidades que fazem parte da vida humana e são indispensáveis numa sociedade democrática e evoluída.

Esta teoria preconiza que a aprendizagem é um processo ativo de criação de sentido a partir de diferentes experiências que incorpora uma abordagem centrada no aluno (Jonassen, 2007). John Dewey que é muitas vezes referido como sendo o pai da pedagogia construtivista (Örnberg, 2003). Este autor advoga uma educação que dê destaque à aprendizagem realizada na e pela ação com o propósito de servir fins relevantes para os indivíduos e não uma aprendizagem vazia de sentido para estes (Bessa & Fontaine, 2002). A frase “aprender fazendo” resume a sua teoria que considera as atividades realizadas pelos alunos como fundamentais, uma vez que para ele o conhecimento emerge de situações em que o aluno tenha de ativamente chegar às suas próprias conclusões. Resumindo, os estudantes aprendem melhor ao tentar por si dar sentido a algo, tendo o professor como guia nesse processo.

Brooks e Brooks (1993) explicam: uma vez que toda a receção sensorial é organizada pela pessoa que recebe o estímulo, não pode ser sempre transferida diretamente do professor para o estudante, o que significa que o professor não pode introduzir informação no cérebro do aluno e esperar que este a processe e a venha a aplicar corretamente. Estes

autores acrescentam que a aprendizagem ativa fornece oportunidades aos estudantes para questionar, explorar, experimentar, colaborar e experienciar a alegria de descobrir.

Sprinthall & Sprinthall (1998) referem que o pensamento central no trabalho de Dewey é de que a criança não é um recipiente vazio à espera de ser “recheado” com conhecimento. Assim, na perspectiva de uma aprendizagem ativa, deve promover-se o equilíbrio entre a aprendizagem experiencial e o exame cuidadoso e racional para que os alunos não experienciem no vazio e para que a sala de aula seja um meio natural, em que viver e aprender ocorram em simultâneo.

Este modelo de aprendizagem ativa dá destaque a um processo baseado em atividades durante as quais os estudantes desenvolvem esquemas de pensamento. Segundo Onchwari e Onchwari (2009), a teoria construtivista assume três princípios básicos que incluem: I) os aprendentes formam as suas próprias representações de conhecimento; II) a aprendizagem processa-se através da experiência e exploração ativa que relaciona a representação corrente do conhecimento e as suas próprias experiências; e III) a aprendizagem dá-se num contexto social, com interação entre aprendentes, colegas e outros membros da comunidade de aprendizagem. O objetivo da educação é levar os estudantes a aprender autonomamente, e foca-se em estratégias que transformam a aprendizagem passiva numa aprendizagem ativa.

Os trabalhos de maior influência para a conceção construtivista foram os de Piaget (1896-1980) e Vygotsky (1896-1934).

Conforme Marques (2002), o modelo construtivista de Piaget caracteriza-se por identificar dois processos na interação sujeito/objeto: a assimilação e a acomodação, que correspondem às funções da inteligência humana perante a resolução de problemas que o ambiente coloca ao sujeito. É nas respostas aos estímulos ambientais que se dá o conhecimento. Piaget admite na sua teoria de estádios de desenvolvimento cognitivo que “todos os estádios permitem o conhecimento, mas em diferentes níveis de perfeição e complexidade” (Cabanas, citado por Marques 2002, p. 34).

Jean Piaget defende que a natureza da aprendizagem se centra no indivíduo e nas suas capacidades cognitivas, o que passa pelo desenvolvimento da capacidade para pensar e para inovar. Embora dê importância ao desenvolvimento social e moral da criança, privilegia o desenvolvimento cognitivo, que resulta da adaptação da criança ao ambiente. No entanto, considera que essa adaptação implica agir sobre o ambiente, modificando-o. Para isso a criança deve ser capaz de coordenar diferentes pontos de vista, descobrir

meios para atingir objetivos e resolver problemas. A criança deve ser mentalmente ativa, curiosa e autoconfiante.

Piaget desenvolve três princípios para um ensino que promova o desenvolvimento cognitivo: I) o ensino deve centrar-se na atividade do aluno que precisa de agir sobre os objetos e envolver-se em processos de descoberta; II) a atividade da criança deve ser espontânea; III) a aprendizagem deve ser significativa e não o fruto de memorização ou repetição. Fundamental para Piaget é que o aluno aprenda pela exploração ativa e a descoberta o que leva à motivação sem a qual o aluno não é capaz de se envolver nas atividades.

A teoria sócio construtivista de Vygotsky advoga que todas as atividades cognitivas fundamentais acontecem num ambiente social com uma matriz histórica, i.e., as competências cognitivas e os padrões de pensamento de uma criança não são, primeiramente, determinados por fatores inatos, mas são o resultado das interações sociais com os outros e com o meio durante o crescimento mesmo antes de chegarem à Escola. Consequentemente, a sociedade e o meio onde a criança cresce assim como a língua são fatores essenciais na sua maneira de pensar. Para Vygotsky, a língua não é meramente um conhecimento adquirido; há uma correspondência entre a língua e o pensamento, sendo a língua essencial para a formação do pensamento e de características da personalidade do indivíduo (Schutz, 2004).

Ao explicar a evolução sócio histórica da mente, Luria (1974) menciona que sob a influência do discurso do adulto a criança distingue objetivos comportamentais; repensa as relações entre as coisas; reconstrói relações com os adultos; reavalia o comportamento dos outros e o seu próprio; desenvolve novas respostas emocionais e categorias afetivas que através da linguagem contribuem para a formação de traços de personalidade. Relativamente ao desenvolvimento da capacidade de reflexão nas crianças e nos jovens, no seguimento das observações de Vygotsky, o mesmo autor explica na sua análise das alterações dos processos mentais que:

“the young child thinks by remembering, an adolescent remembers by thinking. Thus the formation of complex forms of the reflection of reality and activity goes hand in hand with radical changes in the mental processes that affect these forms of reflection and underlie activity” (p. 11).

Outro ponto essencial na teoria de Vygotsky é o conceito de “zona de desenvolvimento proximal”, que o autor define como a diferença entre a capacidade da criança para resolver problemas por si só e a sua capacidade para os resolver com ajuda. Por outras palavras, Vygotsky considera que o nível de desenvolvimento real se refere a todas as

funções e atividades que a criança é capaz de realizar por corresponderem a um ciclo de desenvolvimento mental que tenha completado. A zona de desenvolvimento proximal inclui todas as funções e atividades que a criança é capaz de executar se tiver o apoio de um professor, pai, educador ou um par mais velho no processo de construção de conhecimento que maximize as suas competências e o seu desempenho.

Se ao receber orientações de um adulto ou em colaboração com pares, a criança consegue resolver problemas esperados para outro nível de desenvolvimento mental, pode-se dizer que essa atuação é mais indicativa do nível de desenvolvimento do que o que a criança resolve sozinha. A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não atingiram o nível de desenvolvimento total, mas estão em processo de amadurecimento; permite delinear o estado de desenvolvimento dinâmico. O estado de desenvolvimento mental de uma criança só pode ser determinado pela clarificação dos dois níveis: o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial.

Segundo Fontes e Freixo (2004):

“É a instrução que cria a Zona de Desenvolvimento Proximal, mas para que isso aconteça é necessário que a instrução vá mais além do desenvolvimento do aluno, não sendo esse, no entanto, ilimitado. Se a aprendizagem precede o desenvolvimento, ela vai servir de guia e de orientação para as funções implicadas neste processo, por isso, se a Escola solicita os alunos apenas para tarefas que eles conseguem resolver sozinhos não está a contribuir, com eficácia para o desenvolvimento da ZDP, nem, portanto, para o seu processo cognitivo” (p. 18).

Reeves, Herrington & Oliver (2002) defendem que num ACA (Ambiente Construtivista de Aprendizagem) as atividades podem ser um elemento central na aprendizagem pois podem motivar os estudantes, fornecer significado e relevância a contextos mais complexos, conduzir à resolução de problemas em trabalho colaborativo e possibilitar avaliação integrada. Assim, identificam algumas características inerentes a atividades autênticas em ambientes construtivistas online:

- Relevância do mundo real: As atividades são relacionadas com as tarefas do mundo real em substituição de tarefas descontextualizadas de sala de aula;
- Definição de tarefas pouco clara: Os problemas inerentes às atividades são mal definidos, ou seja, abertos a múltiplas interpretações. Os alunos têm de identificar as subtarefas para executar a tarefa principal;
- Complexidade das tarefas: As atividades necessitam de investimento em tempo para a sua execução dado exigirem pesquisa;

- Observação das tarefas de diferentes perspetivas: A tarefa exige uma observação de diferentes perspetivas e seleção de materiais;
- Trabalho colaborativo: O trabalho colaborativo é parte integrante da tarefa quer com os elementos do grupo restrito quer com o mundo exterior;
- Reflexão: As atividades conduzem os estudantes a fazerem opções e a refletir sobre a sua aprendizagem quer individualmente quer em grupo;
- Interdisciplinaridade: As atividades integram perspetivas interdisciplinares e englobam assuntos de outras áreas;
- Avaliação integrada: A avaliação das atividades encontra-se integrada na tarefa principal, refletindo uma avaliação do mundo real;
- Produtos finais com valor: As atividades terminam com produtos finais que por si sós apresentam valor;
- Diversidade de resultados finais: As atividades devem permitir diversos resultados em vez de limitarem a solução para algo único.

Salmon (2002) refere “e-tivities” que considera essenciais para a aprendizagem Online ativa, interativa e participativa. Um ensino centrado no aluno foca-se em estratégias que transformam a aprendizagem passiva em aprendizagem ativa que envolve os alunos nos processos de construção de conhecimento e lhes dá oportunidade para pensar. Os alunos são encorajados a trabalhar com informação para induzir significado e compreensão, formar novas representações mentais e construir e reconstruir conhecimento baseado em experiências.

4.3. Ambiente Construtivista de Aprendizagem (CLE – Constructivist Learning Environment) de Jonassen

Jonassen (2007, p. 15) advoga que os alunos “aprendem pensando de forma significativa, sendo o pensamento ativado por atividades que podem ser proporcionadas por computadores...” e acrescenta que “quando os alunos trabalham com computadores reforçam as potencialidades do computador e o computador, por sua vez, reforça o pensamento e a aprendizagem dos alunos”.

Por este ponto de vista, as tecnologias funcionam como parceiros na aprendizagem, uma vez que apoiam os alunos na construção de significado. Para este autor, os computadores apoiam a edificação de novas formas de pensamento e de raciocínio que se encontram na

“zona de desenvolvimento próximo potencial” de Vygotsky. Também reorganizam a forma de representação do conhecimento, ou seja, funcionam como “patamares” nos quais os alunos se apoiam para ampliar e reestruturar o seu pensamento enquanto constroem novos conhecimentos.

Segundo Jonassen (1996), quando se desenha um ambiente de aprendizagem construtivista há qualidades que devem ser usadas como orientação, para que a aprendizagem seja significativa. O diagrama seguinte mostra essas qualidades e a forma como se inter-relacionam.

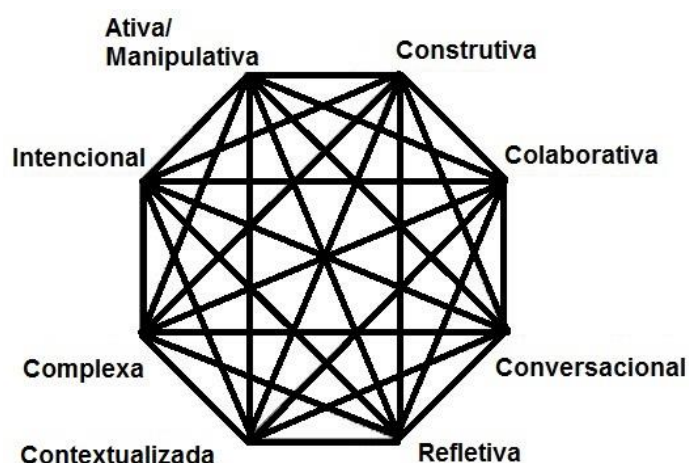


Ilustração 1 – Aprendizagem significativa (Jonassen, 1996)

(Disponível em: <http://www.accesswave.ca/~hgunn/special/papers/hypertext/cle.html>)

Pode dizer-se que a aprendizagem é:

Ativa/Manipulativa – Os alunos manipulam as ferramentas, adquirindo a experiência necessária para construir as suas próprias interpretações e os seus próprios conceitos; combate-se o conhecimento passivo que é pouco duradouro; estando ativamente envolvidos na compreensão e interpretação das situações reais os alunos chegam a conclusões de forma mais segura;

Construtivas – Os alunos acrescentam aos conhecimentos prévios os novos conhecimentos que vão adquirindo através da experiência; ao atribuir significado a esses conhecimentos, constroem modelos próprios com o apoio das ferramentas que os auxiliam a organizar e representar o que aprendem;

Reflexivas – Os alunos refletem sobre as experiências vivenciadas, analisando-as, comparando-as com as representações que já possuíam para tirarem conclusões e fazerem transferência dos conhecimentos que adquiriram para as novas situações; os

computadores ajudam a compreender o que se experimenta e o que se aprende; os computadores ajudam a desenvolver o espírito crítico;

Colaborativa – Os alunos trabalham em grupo, discutindo e negociando com os colegas a compreensão de tarefas, métodos a utilizar para a sua consecução e a conclusão das suas experiências;

Conversacionais – Os alunos são estimulados a dialogar, procurando ideias de outros e apresentando as suas, transformando a aprendizagem numa atividade social que pode acontecer dentro ou fora da sala de aula;

Intencionais – Os alunos têm um objetivo e devem articular todas as suas opções em função desse objetivo; devem conhecer o fim a atingir para orientarem as suas ações;

Complexa – Os alunos são confrontados com problemas/tarefas com a complexidade que a vida real contém o que pode evitar visões simplistas e proporcionar a compreensão de diversas perspetivas;

Contextualizada – Os alunos realizam tarefas que se enquadram em situações reais ou simuladas em casos muito próximos do real em substituição de situações abstratas com que se deparam muitas vezes.

O modelo CLE de Jonassen integra dois blocos essenciais: os métodos e as atividades pedagógicas que apoiam a aprendizagem, conforme se encontra representado na Ilustração 2.

Quanto aos métodos, temos os seguintes passos:

- Identificar o problema, questão ou projeto – Destina-se a resolver problemas, questões ou projetos baseados em contextos reais que refletem situações concretas do mundo em que o aluno está envolvido ou possa facilmente compreender. O foco recai sobre esse problema, questão ou projeto que o aluno irá resolver. Assim, serão apresentadas ao aluno situações reais para que estes possam desenvolver as suas capacidades de aprendizagem e aprender, resolvendo problemas. A identificação do problema inclui a integração de três subcomponentes: o contexto do problema, a representação do problema e o espaço de manipulação do problema. A ação do aluno é essencial uma vez que é envolvido responsabilmente para que exista aprendizagem significativa. O professor tem uma função de incentivador, dando auxílio e feedback do trabalho do aluno;

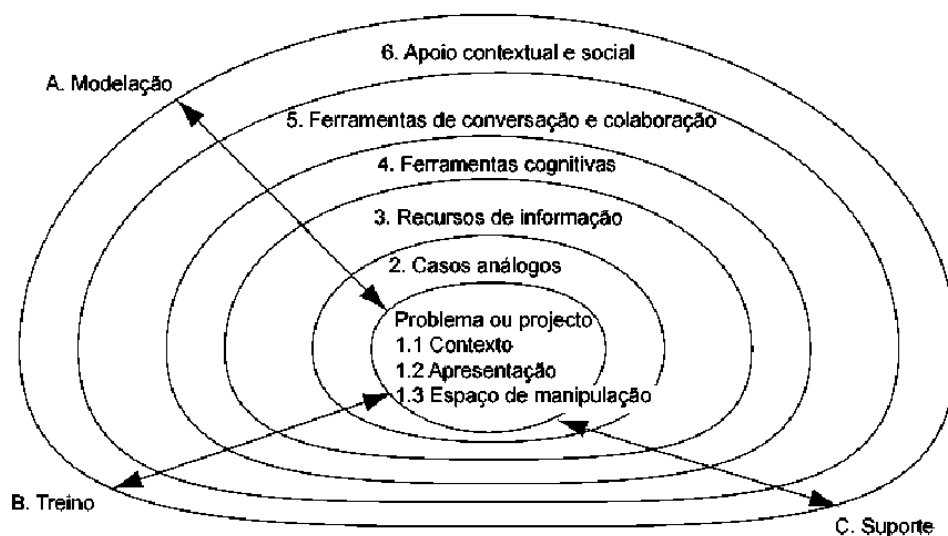


Ilustração 2 – Modelo CLE de Jonassen para o desenho de ambientes de aprendizagem construtivistas. (Jonassen, 1999)

- Fornecer exemplos de casos análogos – Por regra, geralmente, os alunos apresentam lacunas a nível experimental, sendo-lhes fornecido exemplos de casos semelhantes para os auxiliar quer na compreensão de problemas que necessitam de experiência quer na construção de modelos mentais neles baseados. No entanto esta atuação não substitui o espaço de manipulação do aluno, apenas permite estabelecer referências de comparação que promovem o suporte na memória dos alunos e permitem o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva. Ao acederem a experiências análogas, os alunos são confrontados com diversas representações experimentais e diversos pontos de vista, podendo assim construir a sua própria significação;
- Fornecer recursos de informação – Para compreender e resolver os problemas que lhe são apresentados o aluno necessita de investigar. Deve ser-lhe disponibilizado todo o tipo de informação útil pois essa investigação vai permitir-lhe a construção de modelos mentais e a formulação de hipóteses;
- Fornecer ferramentas cognitivas (construção de conhecimento) – Deve disponibilizar-se ao aluno um conjunto de ferramentas que o auxiliem na manipulação do problema e na apresentação das suas ideias, como por exemplo, folha de cálculo, base de dados, simuladores, etc.;
- Fornecer ferramentas de conversação e colaboração – As ferramentas de conversação e colaboração a disponibilizar ao aluno têm em vista a partilha e construção social do conhecimento. Exemplos destas ferramentas são o correio

eletrónico, os grupos de discussão (fórum) e o Chat, que fomentam a reflexão, as atividades sociais de conversação, colaboração e desenvolvem, implicitamente, a metacognição;

- Dar apoio contextual e social à aprendizagem – O apoio contextual e social a dar ao aluno é essencial para garantir o sucesso da implantação do ambiente de aprendizagem colaborativo. Para se conseguir dar este apoio é necessário que toda a equipa tenha formação nesse campo.

Relativamente às atividades pedagógicas, o modelo CLE de Jonassen (1999) considera-as um ponto fulcral pois vão permitir um melhor desempenho dos alunos na análise, resolução de problema ou finalização de projeto. Jonassen identifica atividades de aprendizagem e atividades de suporte à aprendizagem que designa de instrutivas. Num ambiente de aprendizagem construtivo os alunos necessitam de explorar, articular o que conhecem com o que aprenderam, especular (conjeturar, colocar hipótese, testar), manipular o ambiente e refletir sobre o desempenho das suas teorias (o que fizeram e porque funciona ou não). Estas atividades neste ambiente de aprendizagem refletem-se em atividades de modelação (modeling), treino (coaching) e suporte (scaffolding):

A. Modelação (modeling) – A Modelação é a estratégia mais simples de implantar no modelo CLE de Jonassen e pretende modelar os processos cognitivos seguidos pelo aluno à semelhança dos especialistas;

B. Treino (Coaching) – O treino tem como objetivo melhorar o desempenho dos alunos na resolução do problema. Esta atividade promove a reflexão, a monitorização do desempenho e aconselhamento para a aprendizagem, implicando a reorientação quando os modelos mentais se desviam do objetivo;

C. Suporte (scaffolding) – Este tipo de atividade tem por objetivo promover o desenvolvimento da estrutura cognitiva dos alunos até atingirem a “zona de desenvolvimento proximal” possibilitando a resolução de problemas mais complexos. É nesta zona que o aluno é capaz de resolver problemas com o auxílio do professor ou pares que não resolveria sozinho por não possuir conhecimento prévio necessário para a sua resolução.

4.4. Aprendizagem por projeto

Segundo Piconez Stela (2010), a ideia de se trabalhar com projetos na educação formal não é recente. Surgiu no início do século XX com John Dewey e outros representantes da chamada “Pedagogia Ativa”. A discussão estava baseada numa conceção de que

“educação é um processo de vida e não uma preparação para a vida futura e a Escola deve representar a vida presente tão real e vital para o aluno como a que ele vive em casa, no bairro ou no pátio” (Dewey, 1897).

O trabalho com projetos constitui uma das posturas metodológicas de ensino mais dinâmica e eficiente. Amplia a força motivadora em aprendizagens em situação real, de atividade globalizada e trabalho em cooperação. Entretanto, apesar de presente enquanto conceção na educação escolar, o facto de as TIC fazerem parte da vida de nossos alunos revigora a sua ideia devido a exuberância de factos e informações, temas e problemas com disponibilidade de acessibilidade imediata e de comunicação coletiva, via web.

É relevante a criação de projetos no espaço escolar quando compreendido como atividade organizada, que tem por objetivo resolver um problema, em tempo real e de acordo com o processo de vida dos alunos.

Saliente-se a sua importância como estratégia de apoio ao processo de ensino e aprendizagem que tem por meta principal o ensino de alguns conteúdos, e/ou temas predeterminados, articulado à aprendizagem significativa dos alunos. Mas, sobretudo como situações que partem de um desafio, de uma situação-problema e que sempre têm como um de seus objetivos uma meta final. É diferente das atividades sequenciais dos livros didáticos que se organizam por nível de dificuldade estimado e dependem do ensino de conteúdos pré-determinados. A sua duração envolve um cronograma letivo de atividades, geralmente fragmentado em disciplinas e com duração determinada.

O professor para poder responder aos pressupostos necessários à sociedade do conhecimento precisa compreender que é um paradigma inovador, denominado de Paradigma Holístico segundo Edgar Morin (2000), que sustenta o princípio do saber do conhecimento em relação ao ser humano, valorizando a sua iniciativa, criatividade, complementaridade, convergência, complexidade. O ponto de encontro dos seus estudos sobre este paradigma emergente é a busca da visão da totalidade, a ênfase na aprendizagem e a produção do conhecimento, centradas no sujeito que aprende.

Na maioria dos casos, os projetos envolvem mais de uma área de conhecimento sendo, portanto, interdisciplinares e com envolvimento de situações que também privilegiem o desenvolvimento de atitudes, hábitos e habilidades como a leitura, a pesquisa, a argumentação etc. Também os projetos caracterizam-se por uma duração variável e podem ultrapassar os conteúdos curriculares, independentemente da sua organização nos livros didáticos e planificações dos professores.

A organização do trabalho escolar por projetos sugere o reconhecimento da flexibilização organizativa, deixando de ser linear e por disciplinas, mas passando a ser em espiral. Segue os princípios de uma Pedagogia de Rede, pela possibilidade de promover as inter-relações entre as diferentes fontes e os desafios impostos pelo cotidiano, ou seja, articular os pontos de vista disjuntos do saber, num ciclo ativo. Um projeto, independentemente da escolha do tema tem por finalidade ensinar o aluno a aprender utilizando fontes de informação contrapostas ou complementares, sabendo que “todo ponto de chegada constitui em si um novo ponto de partida” (Hernández, 1998, p. 48).

Gerar conhecimento com autenticidade, criticidade, criatividade, dinamismo, entusiasmo, requer que os alunos questionem, investiguem, interpretem a informação, não apenas a aceitem como uma imposição. O trabalho com projetos é ideal para que os alunos aprendam participando, formulando problemas, refletindo, agindo, investigando, construindo novos conhecimentos e informações, problematizando. Tais características têm o poder de ampliar a motivação dos alunos.

A aprendizagem significativa pode tornar o ensino motivador e de qualidade. Conduzem os alunos a descobrir, investigar, discutir, interpretar, raciocinar, e cujos conteúdos devem ser ligados a uma problemática do contexto social. Daí, a importância de projetos num momento em que a web fornece gratuitamente e universalmente tudo o que a cultura humana produziu: conteúdos disciplinares, interdisciplinares e transversais. E ao contrário dos materiais estruturados com gestão científica das informações, a web pode fundamentar pela pesquisa as informações atualizadas em segundos e de forma mais dinâmica que os livros. Além disso, potencializa a comunicação por meio das redes sociais.

Como positivo num projeto está em que há uma ideia, uma possibilidade de realização, uma meta, um querer que orienta e dá sentido às ações que se realizam com a intenção de transformar a meta em realidade. Este aspeto colabora para que a aprendizagem dos alunos seja significativa e tenha sentido.

Um projeto orienta-se pela pesquisa de informações e pela construção de novos conhecimentos e orienta os alunos para uma meta, uma concretização final de um problema com possibilidade criadora. Tais orientações são fundamentais para que os alunos compreendam as decisões e escolhas feitas durante a realização do projeto; estabeleçam cumplicidade de finalidades e de contribuição; desenvolvam a sua autonomia intelectual e coletiva bem como a capacidade de tomar decisões e fazer escolhas com o propósito de realizar pequenos ou grandes projetos pessoais.

Os aspetos desfavoráveis à adoção de uma pedagogia de projetos consistem em alguns cuidados que devem ser tomados, além dos necessários em qualquer situação de ensino e aprendizagem nas Escolas.

Todo o projeto precisa de ter uma ideia bem definida cujas metas e/ou etapas determinarão e justificarão os esforços empreendidos (pesquisa, construção, fases). Por outro lado, o seu planeamento deve envolver a participação dos alunos nas suas decisões para que a aprendizagem de análise e de crítica na tomada de decisões possa ser compartilhada com os colegas e professores.

Além da definição clara de um projeto, se não houver envolvimento dos alunos e/ou da equipa, maior é a probabilidade de resultados desfavoráveis. Os projetos bem-sucedidos são muito bem planeados. Se não houver um cronograma com metas e resultados bem elaborado a partir do qual, os participantes possam controlar o bom andamento dos trabalhos em direção aos resultados previstos, o projeto poderá não obter êxito. A existência de um coordenador é condição necessária para a implementação e desenvolvimento do projeto para que se consiga atingir a meta definida.

É muito importante que a equipa, liderada pelo coordenador, mantenha-se atenta à execução do cronograma, acompanhando se as coisas estão decorrendo conforme o previsto. A avaliação permanente deve concretizar -se em ações corretivas, assim, se for preciso, o coordenador deve tomar as providências necessárias para que a tarefa esteja feita no prazo ou decida consensualmente pela sua prorrogação.

4.5. Aprendizagens significativas

O conceito de aprendizagens significativas definido por Fink (2003) sobre o qual elaborou uma taxinomia composta por seis categorias de aprendizagem que estão inter-relacionadas e são interativas, considerando que quando se consegue atingir uma das seis categorias de aprendizagem, aumenta a possibilidade de atingir os outros tipos de aprendizagem. Apresenta-se uma breve definição de cada categoria:

- I. Conhecimento estrutural, segundo Fink “Foundational knowledge”, é um conhecimento base válido e necessário para outros tipos de aprendizagem, ou seja, é dizer que os alunos adquirem um determinado saber, que compreendem e se recordam da informação e das ideias;

- II. Solicitação, segundo Fink “Application”, é a capacidade de envolvimento em diferentes tipos de aprendizagem, sejam elas práticas, críticas, criativas, etc., desenvolvendo *skills*;
- III. Integração, segundo Fink “Integration”, ocorre sempre que os alunos conseguem estabelecer ligações intelectuais entre coisas diferentes;
- IV. Dimensão humana, segundo Fink “Human dimension”, ocorre se os alunos aprendem a interagir de forma mais eficaz, descobrindo alguma coisa sobre si próprios e sobre os outros, ou seja encontrando as implicações sociais e o valor humano das aprendizagens;
- V. A dimensão de aprendizagem solidariedade, segundo Fink “Caring”, acontece sempre que os alunos desenvolvem novos interesses, sentimentos ou valores, como consequência de uma experiência de aprendizagem; o autor afirma que quando isto ocorre os alunos passam a ter mais energia e vontade para aprender e tornar essa aprendizagem parte da sua vida;
- VI. Aprender aprendendo, segundo Fink “Learning how to learn”, sucede quando se aprende algo sobre o seu próprio processo de aprendizagem.

Como afirma Fink (2003, p. 30):

“For learning to occur, there has to be some kind of change in the learner. No change, no learning. And significant learning requires that there be some kind of lasting change that is important in terms of the learner’s life”.

Ao longo deste estudo iremos procurar encontrar alguns sinais de aprendizagens significativas evidenciadas pelos alunos.

5. Ferramentas no ensino de Educação Tecnológica

Brandt - Pomares (2008) propõe como tarefas a serem executadas com o auxílio do computador pelos alunos em Educação Tecnológica, por exemplo, a pesquisa de informações, produção de maquetes, simulação e projeto assistido por computador.

É interessante analisar como a recente evolução das TIC alterou profundamente o modo de uso dos computadores em ambiente Escolar (Andreucci, 2006).

O desenvolvimento de novas Mídias e o seu apoio banalizam a sua utilização pelos alunos em sala de aula; ao mesmo tempo, evoluímos de uma educação baseada no computador para a Informática e depois para as Tecnologias de Informação e Comunicação (Ginestie, 2006).

O Ensino da Tecnologia continua a ser largamente ancorado na abordagem estrutural para o estudo de objetos (como é feito, como funciona) mesmo quando essa abordagem integra cada vez mais as dimensões do uso. Assim, atualmente, a tradição do ensino da Educação Tecnológica pode entrar em conflito com a banalização do uso das TIC do ponto de vista dos jovens (Ginestie, 2008a).

Podemos citar um estudo levado a cabo por Ginestie & all (2011) sobre a influência das TIC no ensino de Educação Tecnológica em França, com alunos na faixa etária dos 11a15 anos. Neste estudo foram enviados via correio eletrónico, ficheiros com desenhos de peças, com o objetivo de os alunos com o auxílio do programa Solidworks, montarem esse conjunto de peças de forma a obter três objetos: um porta-canetas, porta-blocos e porta-correio.

5.1. Desenho assistido por computador

Desenho assistido por computador “DAC” ou CAD “do inglês: Computer Aided Design”, é o nome genérico de sistemas computacionais “programa” utilizados pela engenharia, geologia, geografia, arquitetura, e design para facilitar a elaboração de projetos e criação de desenhos técnicos.

Em termos históricos, destacamos as seguintes datas:

- Anos 1950 – Início de aplicações de computadores em auxílio das engenharias. Criação de gráficos monocromáticos a partir de um computador;
- 51 – Aparecimento dos primeiros terminais gráficos e impressoras;
- 53 – Aparecimento das primeiras impressoras;
- 58 – Dispositivos de aquisição de dados;
- 62 – Primeiro trabalho gráfico em três dimensões;
- 70 – A IBM revoluciona o mercado CAD com a padronização da linguagem gráfica e técnicas computacionais para 3D;
- 80 – Começa-se a desenvolver sistemas que interliguem os programas diretamente à produção;
- 90 – Desenvolvimento de sistemas operacionais robustos para a aplicação em computadores, redução de custos em hardware e "super" utilizadores especializados.

Os sistemas CAD fornecem uma série de ferramentas para a representação de entidades geométricas planas “como linhas, curvas, polígonos” ou mesmo objetos tridimensionais “cubos, esferas, etc.”. Também disponibilizam ferramentas para relacionar essas entidades ou esses objetos, por exemplo: criar um arredondamento “filete” entre duas linhas ou subtrair as formas de dois objetos tridimensionais para obter um terceiro.

Os programas CAD distinguem-se pela capacidade em desenhar apenas em 2 dimensões ou também criar modelos tridimensionais, sendo estes últimos subdivididos ainda em relação à tecnologia que usam como modelador 3D. Existem dois tipos de modelagem 3D: por polígonos e por NURBS. Nos programas pode haver permuta entre o modelo 3D e o desenho 2D “por exemplo, o desenho 2D pode ser gerado automaticamente a partir do modelo 3D”.

Há modelos CAD específicos para simular também as condições de fabricação e são geralmente chamados de programas CAD/CAM. Os programas mais avançados de CAD usam a chamada *modelagem paramétrica*, que permite modificações do desenho pela simples entrada de números indicando dimensões e relações entre as entidades ou objetos desenhados.

Os programas 2D mais usados são: AutoCAD, Cadkey, CADD5, CATIA v4 e Medusa. Os programas 3D mais usados são: Autodesk Inventor; CoCreate Designer Sólidos, Pro / ENGINEER, SolidEdge, SolidWorks, Unigraphics NX, VX CAD.

Todos estes produtos estão disponibilizados em sites pelos seus agentes ou representantes, onde são fornecidas informações sobre as suas principais características e por vezes disponibilizadas versões de teste para serem descarregadas. A melhor forma de escolher um programa CAD em função dos nossos objetivos e necessidades é recorrer a sites da especialidade, onde seja possível efetuar comparações entre diversos programas CAD, como é o caso da seguinte página:

<http://cad-software.findthebest.com/> .

5.1.1 SketchUp

SketchUp é um programa da família CAD, para a criação de modelos em 3D. Foi originalmente desenvolvido pela At Last Software “@last software”, uma empresa dos Estados Unidos com sede em Boulder, Colorado, a qual foi adquirida pela Google, como anunciado a 14 de março de 2006. A versão atual em português é a 8.0.

O *SketchUp* está disponível em duas versões: a versão profissional, PRO, e a versão gratuita, free, (para uso privado, não comercial). O programa, que pode ser descarregado gratuitamente, é um produto do grupo Google extremamente versátil e muito fácil de usar. Devido à sua facilidade de modelagem de estudos de formas e volumes tridimensionais, é um programa muito utilizado por diversos profissionais, em trabalhos que necessitem de visualizações em 3D. O *SketchUp* é utilizado para criar estudos iniciais e esboços “daí também o seu nome: *Sketch* que significa esboço em inglês” de modelos ou maquetes em 3D, eliminando assim muitas vezes a necessidade da execução de modelos ou maquetes físicas “feitas com massa de modelagem, barro, cartolina, papel, acetato, acrílico, etc.”. O resultado é um modelo que pode ser usado para gerar animações “arquivo digital AVI” ou imagens em formatos digitais “Jpg, Png, Gif, BMP, Tiff, etc.”.

5.2. Webquest

Devemos saber tirar partido das “forças” da internet privilegiando a qualidade de pequenas experiências de aprendizagem, em detrimento da quantidade de experiências que poderão ser superficiais (Wolfe, 2001). Devemos procurar uma instrução que vá para além de uma troca e partilha de links com os alunos, definindo o objetivo da atividade a desenvolver e prever as necessidades de aprendizagem dos alunos (Merril, citado por Cassarino, 2003, p. 458).

Em 1995, o Professor Bernard Dodge, da San Diego State University, escrevia um curto artigo em que propunha a criação de um conceito – WebQuest – que auxiliasse na clarificação de um determinado tipo de atividades que estavam a ser postas em prática no âmbito de um projeto cujo nome de código era EDTEC 596. Neste artigo, ficava definido WebQuest (literalmente, uma demanda na Web): “Um WebQuest é uma atividade orientada para a pesquisa em que alguma, ou toda, a informação com que os alunos interagem provém de recursos na internet”, Carvalho (2010).

Foi com recurso a este conceito que foram desenvolvidos os segundo e terceiro ciclo desta investigação.

Há cinco componentes na elaboração de uma WebQuest: uma *introdução* que deve ser apelativa, seguindo-se a explicitação das *tarefas* a desenvolver, no *processo* são indicadas as fases ou etapas a seguir para realizar a tarefa e os recursos ou fontes a consultar ou a analisar, na *avaliação* é mencionada a forma como os alunos vão ser avaliados e

na conclusão são mencionadas as vantagens da realização do trabalho e o aluno deve ser desafiado para nova pesquisa.

Posteriormente, Dodge (2001) através do acrônimo *FOCUS*, apresenta cinco conselhos para quem desenvolve WebQuests:

- 1) Find great sites – procure sites interessantes e relevantes para a temática a abordar;
- 2) Orchestrate your learners and resources – organize os recursos encontrados e as etapas a serem desenvolvidas em grupo;
- 3) Challenge your learners to think – desafie os alunos a pensar;
- 4) Use the medium – utilize convenientemente a Web de tal modo que uma WebQuest bem concebida não poderia ser facilmente realizada em papel. Por exemplo:
 - Tirar partido da possibilidade de contatar peritos, geralmente através do correio eletrónico;
 - Disponibilizar um fórum para os alunos colocarem as suas opiniões;
 - Apresentar um pequeno vídeo, música ou som ambiente para contextualizar a temática, tendo o cuidado de não terem um efeito de distração.
- 5) Scaffold high expectations – sugira tarefas que não estejam nas expectativas dos alunos, isto é, que sejam arrojadas, mas devendo também ter apoio em como as realizar, tal como grelhas de análise ou modelos pré-definidos, entre outros, até os alunos se sentirem autónomos e conseguirem analisar a informação por si ou conceber o produto final sem qualquer apoio.

Bernie Dodge considera que as WebQuests de curta duração “são realizadas entre uma a três aulas”, têm como objetivo levar o aluno a percorrer uma significativa quantidade de informação e a compreendê-la, como refere Dodge (1997), centra-se na aquisição e integração do conhecimento, filosofia adotada no segundo e terceiro ciclo da investigação.

5.3. Processador de texto

Um processador de texto é uma aplicação que permite ao utilizador escrever documentos de texto.

Todos os sistemas operativos oferecem uma aplicação simples para processamento de texto. No caso do Microsoft Windows essa aplicação é o *WordPad*, existindo também alternativas gratuitas mais evoluídas, como o *Writer* do OpenOffice¹. No entanto, o

¹ <http://www.openoffice.org/>

Microsoft *Word* do Office² é o processador de texto adotado pelas nossas escolas, por isso será o programa preferencial para os alunos elaborarem os documentos solicitados no 2.º ciclo da investigação.

5.4. PowerPoint

Microsoft *PowerPoint* é um programa utilizado para criação, edição e exibição de apresentações gráficas, cujo objetivo é informar sobre um determinado tema, podendo usar: imagens, sons, textos e vídeos que podem ser animados de diferentes maneiras. São utilizados para produzir trabalhos como: apresentações eletrônicas que podem ser distribuídas pela Web, conferências, Data-show, reuniões de negócios e áreas de educação.

Estas aplicações suportam formatação de texto, sendo a edição do texto efetuada num formato muito perto do resultado final impresso, seguindo uma filosofia WYSIWYG³.

Há no entanto outra possibilidade de edição de texto, em que o resultado final é transformado de forma a obter um texto formatado pronto a ser visualizado ou impresso. O HTML segue esta filosofia, mas os textos produzidos não se destinam a ser impressos, mas sim, a serem visualizados em navegadores na internet, não existindo o conceito de página.

O *PowerPoint* será o programa que os alunos irão utilizar para produzir as suas apresentações eletrônicas no 3.º ciclo da investigação e que servirá de base à criação da página web.

5.5. Windows Movie Maker

O *Windows Movie Maker* é um programa de edição de vídeos da Microsoft. Atualmente faz parte do conjunto de aplicativos Windows Live, chamado de *Windows Live Movie Maker* “apenas disponível para Windows Vista e 7”. É um programa simples e de fácil utilização, o que permite que pessoas sem muita experiência em informática possam adicionar efeitos de transição, textos personalizados e áudio nos seus filmes.

Este editor de vídeo permite fazer, editar e incrementar filmes caseiros, permitindo criar efeitos nos vídeos além de poderem adicionar músicas a apresentações e efeitos,

² <http://office.microsoft.com/pt-pt/>

³ What you see is what you get (o que vê é o que fica)

como esbatimento, fade in/out, títulos, subtítulos, pixelização, Casting e outras técnicas visuais.

Após guardar, pode ser visto pelo *Windows Media Player* – extensões .avi e .wmv ou pode ser copiado diretamente para um CD/DVD.

Por ser simples de usar, será utilizada pelos alunos para apresentarem a informação recolhida de uma forma dinâmica e utilizarão esta aplicação no final do 2.º ciclo de investigação.

5.6. Criação de sites

Um web site é o local de uma página web, de um recurso ou documento (Eça, 1998). A página inicial de um web site, normalmente inclui o nome do autor, a data em que foi criado e da sua mais recente atualização, incluindo links para outras páginas ou recursos nesse mesmo site (Roland, 2005).

O conjunto de todos os sites públicos existentes compõem a World Wide Web. As páginas num site são organizadas a partir de um url básico, ou sítio, onde fica a página principal, e geralmente residem no mesmo diretório de um servidor. No final do 3.º ciclo, o objetivo é os alunos organizarem a informação recolhida e partilhá-la na web.

Sites são escritos em HTML, ou dinamicamente convertidos para HTML e acedidos usando um *programa* cliente chamado *web browser* ou navegador. Sites consistem de páginas HTML estáticas ou páginas criadas dinamicamente usando tecnologias como JSP, PHP ou ASP. Um site também requer um *programa* conhecido como servidor web, como o Apache, o mais usado, ou o IIS. Frequentemente, sites possuem também conteúdo armazenado em base de dados.

Os sites da internet, em geral, podem ter os seguintes objetivos:

- Institucional: Muitas empresas usam os seus sites como ponto de contato entre uma instituição e seus clientes, fornecedores, etc.. No caso de instituições comerciais, usam-se sites também para comércio eletrónico, recrutamento de funcionários, etc.. Instituições sem fins lucrativos também usam sites para divulgarem os seus trabalhos, informarem a respeito de eventos, etc.. Há também o caso dos sites mantidos por profissionais liberais, para publicarem os seus trabalhos;
- Informações: Meios de comunicação como jornais, revistas e agências de notícias utilizam a internet para divulgar as suas notícias, por meio dos seus sites.

Jornalistas, freelancer e indivíduos comuns, também publicam informações na internet, por meio de blogs e podcasts;

- Aplicações: Existem sites cujo conteúdo consiste em ferramentas de automatização, produtividade e partilha, substituindo aplicações de desktop. Podem ser processadores de texto, folhas de cálculo, editores de imagem, programas de correio eletrónico, agendas, etc.;
- Armazenagem de informações: Alguns sites funcionam como bases de dados, que catalogam registos e permitem efetuar buscas, podendo incluir áudio, vídeo, imagens, programas, mercadorias, ou mesmo outros sites. Alguns exemplos são os sites de busca, os catálogos na internet, e os Wikis, que aceitam tanto leitura quanto escrita;
- Comunitário: São os sites que servem para a comunicação entre utilizadores da rede. Nesta categoria encontram-se os chats, fóruns e sites de relacionamento;
- Portais: São chamados de "portais" os sites que congregam conteúdos de diversos tipos entre os demais tipos, geralmente fornecidos por uma mesma empresa. Recebem esse nome por congregarem a grande maioria dos serviços da internet num mesmo local.

O trabalho com hipertexto pode impulsionar o aluno à pesquisa e à produção textual. O hipertexto como ferramenta de ensino e aprendizagem facilita um ambiente no qual a aprendizagem acontece de forma incidental e por descoberta, pois ao tentar localizar uma informação, os utilizadores de hipertexto, participam ativamente num processo de busca e construção do conhecimento, forma de aprendizagem considerada como mais duradoura e transferível do que aquela direta e explícita.

Conforme Pierre Lévy, os conteúdos tendem à digitalização, que liga numa mesma rede o cinema, o jornalismo, a música e as telecomunicações, deixando o tratamento físico dos dados em segundo plano. Assim, "ao entrar num espaço interativo e reticular de manipulação, associação e leitura, a imagem e o som adquirem um estatuto de quase-textos", o que amplia as ferramentas de ensino e discussão.⁴

⁴ LÉVY, Pierre. Ciberultura. Rio de Janeiro, Editora 34, 1999

Capítulo III – Metodologia de Investigação

1. Questões de investigação

Reconhecendo a importância de utilizar as TIC em Educação Tecnológica, o seu potencial para envolver os alunos em processos de aprendizagem significativa (Jonassen, 2007), bem como a necessidade do desenvolvimento de saberes em TIC “o mais cedo possível no percurso escolar do aluno” (Dias, 2005, p. 88), emergiu como relevante a seguinte questão orientadora da investigação:

- Como usar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Educação Tecnológica.

Esta questão orientadora leva-nos a algumas subquestões de investigação, que consideraremos ao longo do trabalho:

- De que forma podem as TIC contribuir para pesquisar, seleccionar e organizar informação e para a transformar em conhecimento tecnológico;
- Como podem as TIC contribuir para adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões em Educação Tecnológica;
- De que forma podemos utilizar as TIC para mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas tecnológicos do quotidiano.

2. O contexto de realização do estudo

2.1. Região onde se desenvolveu o estudo

Costa (2007) diz que logo a seguir à definição do problema de uma investigação se coloca a questão da “contextualização humana à qual se destina” (p. 64), a população, vista como um conjunto de elementos que possuem determinadas características em comum. A comunidade educativa que este estudo englobará refere-se a todos os alunos de educação tecnológica do 3.º ciclo das Escolas da Região Autónoma da Madeira.

2.2. Escola

A investigação decorrerá na Escola Básica do 2.º e 3.º Ciclos da Torre. A sua construção iniciou-se em 1992 tendo sido inaugurada no dia 5 de outubro de 1993. A Escola situa-se na Rua de Santa Cecília, número 2, em Câmara de Lobos e é constituída por três edifícios nomeadamente, Área de Serviços, Edifício Principal, Pavilhão Gimnodesportivo e Polidesportivo Exterior. Concebida para 600 alunos tem funcionado, permanentemente, com um número de alunos muito superior.

O nome do concelho, Câmara de Lobos, nasceu com os descobridores da ilha. Quando os navegadores João Gonçalves Zarco e Tristão Vaz Teixeira, enviados pelo Infante D. Henrique, começaram a percorrer os contornos da ilha, por volta de 1419, encontraram uma pequena enseada densamente povoada por lobos-marinhos. Daí João Gonçalves Zarco ter batizado o local de Câmara de Lobos.

O Concelho propriamente dito, surge em 1835, com a desagregação do Município do Funchal das freguesias de Câmara de Lobos, Estreito de Câmara de Lobos, Curral das Freiras e do Campanário e, mais tarde, em 1848, a Quinta Grande. Em 1914, devido à criação do Concelho da Ribeira Brava, a Freguesia do Campanário foi desanexada de Câmara de Lobos.

Mais recentemente, em 1996 procedeu-se a novas alterações administrativas no território deste Concelho, tendo sido criada a Freguesia do Jardim da Serra e a Vila de Câmara de Lobos passou a ser Cidade a 3 de agosto de 1996.

O Concelho apresenta uma área total de 52,37Km², sendo limitado a Oeste pelo Concelho da Ribeira Brava, a Este pelo Concelho do Funchal, a Norte pelos Concelhos de Santana e São Vicente e, banhado a Sul pelo Oceano Atlântico.

Câmara de Lobos, devido à sua posição geográfica, e desde os primórdios da sua história esteve sempre intimamente ligado à atividade piscatória. Como Concelho multifacetado que é, as suas gentes dedicaram-se também à agricultura, assumindo maior relevância a produção de banana e uva. Atualmente verifica-se um decréscimo das atividades ligadas ao setor primário e um aumento dos setores secundário e terciário. Apresenta uma grande quantidade de população ativa que trabalha na atividade industrial, em que a Construção Civil assume um papel relevante, empregando grande parte de indivíduos masculinos com baixo nível de escolaridade.

2.3. Turma

O trabalho será realizado com 10 alunos de uma da turma de 20 alunos do 8.º B – uma turma do 3.º ciclo, do 8.º ano de escolaridade, com TIC em regime semestral frequentada por meia turma em cada turno, num total de 20 alunos sendo 9 do sexo feminino e 11 do sexo masculino, homogénea no que concerne a idades – compreendidas entre 13 e 15 anos de idade – sem alunos repetentes. No que diz respeito à caracterização da turma feita na reunião de avaliação intercalar realizada em outubro de 2012 e constante do Projeto Curricular de turma (2012/2013), o Conselho de Turma identificou as seguintes características, resultantes do diagnóstico feito no início do ano letivo:

- Falta de cumprimento de regras na sala de aula;
- Falta de atenção/concentração nas aulas;
- Ausência de métodos de trabalho e de estudo.

O nível geral de desempenho nas várias disciplinas pode afirmar-se que, no ano anterior, foi bom pois nenhum aluno ficou retido.

A idade dos pais oscila entre os 35 e os 53 anos e a das mães entre os 31 e os 49 anos, sendo estas as encarregadas de educação de quase todos os alunos à exceção de um que é o pai e outro a avó. A nível de habilitações académicas no geral oscilam entre o primeiro ciclo e o segundo ciclo.

A grande maioria dos pais trabalha na construção civil e as mães são domésticas ou empregadas domésticas.

3. Metodologia de investigação adotada: Investigação-Ação

O método de investigação adotado para este estudo foi a investigação-ação, pois pretende-se desenvolver um estudo com base numa intervenção levada a efeito pelo professor/investigador que se desenrola dentro da sala de aula com a colaboração ativa quer do professor quer dos alunos onde se estuda uma realidade com o objetivo de melhorar a qualidade da ação aí realizada. Como referem Almeida & Freire (2007), “a partir das ações, sua discussão, compreensão e alteração, esperam-se modificações, em consonância, nas situações”, e acrescentam que “a investigação-ação na sua aplicação tem sempre aspetos de índole prática a atingir, por exemplo, integra-se num processo ou programa de mudança, onde o saber (novo conhecimento) e a própria mudança social se podem construir em paralelo” (p. 28).

Estes autores explicam que, existem investigações que devido às variáveis em estudo ou a outros condicionalismos do objeto de estudo não possuem graus de controlo, de rigor ou de causalidade correspondentes a investigações mais quantitativas; analisa-se os fenómenos para os compreender e modificar, “estuda-se a realidade sem a fragmentar e sem a descontextualizar, ao mesmo tempo que se parte sobretudo dos próprios dados, e não de teorias prévias, para os compreender ou explicar (método indutivo) e se situa mais nas peculiaridades do que na obtenção de leis gerais” (p. 111).

De acordo com Sousa (2005), as investigações de ordem qualitativa cuja origem se encontra no idealismo de Kant (1724-1804) para quem a realidade não era objetiva nem apenas uma única, admitindo a existência de tantas interpretações da realidade quantos os indivíduos nela envolvidos, em vez de procurarem leis aplicáveis a toda a população, procuram compreender e mudar o funcionamento de comportamentos e atuações; procuram mais a compreensão e interpretação dos fenómenos do que a sua quantificação; valorizam mais as descrições pessoais e perspectiva dos indivíduos incluindo a opinião empírica do investigador. Bogdan e Biklen (1994) explicam ao referir-se a esta abordagem:

“Um campo que era denominado por questões de mensuração, definições operacionais, variáveis, testes de hipóteses e estatísticas, alargou-se para contemplar uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das perceções pessoais” (p. 11).

Segundo estes autores, identifica-se, embora em diferentes graus, características comuns na investigação qualitativa, nomeadamente: I) O ambiente natural em que decorre a investigação é a fonte direta de dados, sendo o investigador o principal instrumento; II) A descrição é a forma privilegiada de recolha de dados; III) O processo é mais importante do que os resultados; IV) Os dados são analisados de forma indutiva; V) O significado dos fenómenos para os intervenientes é essencial.

Esteves (2007) regista duas características desta metodologia, nomeadamente, o seu carácter complexo e o processo coletivo que lhe é inerente. Enquanto processo complexo, este autor identifica três objetivos: I) O objetivo de investigação que leva à produção de conhecimento sobre a realidade; II) O objetivo de inovação que introduz alterações nessa realidade onde se pretende encontrar soluções para problemas; III) O objetivo de formação de competências que envolve todos os participantes na concretização dos objetivos anteriores. Como processo coletivo este autor explica-o por envolver o sujeito ativamente, nas suas ações e diferentes fases, o investigador e os sujeitos em estudo.

3.1. Professor-investigador: aproximação à metodologia de investigação-ação

A noção de professor-investigador está associada a Lawrence Stenhouse, situando-se a sua génese nos anos sessenta. Stenhouse advogava que era necessário “desmistificar e democratizar a investigação” (Stenhouse, 1987) assumindo a necessidade de envolver os professores e reconhecer-lhes capacidade investigativa, pois, como afirmava: “os professores levantam hipóteses que eles próprios testam ao investigarem as situações em que trabalham,” (Stenhouse, 1975).

Este autor considera que “a investigação e o desenvolvimento curriculares devem pertencer aos professores” (Stenhouse, 1975) e que “o desenvolvimento curricular de alta qualidade e efetivo depende da capacidade dos professores adotarem uma atitude de investigação perante o seu próprio ensino” isto é “uma predisposição para examinar a sua própria prática de uma forma crítica e sistemática” (Stenhouse, 1975). Defendia uma atitude dos professores “baseada numa investigação reflexiva sobre a sua própria forma de ensinar” (Stenhouse, 1975) e também a ideia de “uma ciência educativa em que cada sala de aula é um laboratório e cada professor um membro da comunidade científica” (Stenhouse, 1975). Acrescenta ainda de forma categórica: “...a melhoria do ensino é um processo em desenvolvimento”. Com esta afirmação, Stenhouse quer expressar: em primeiro lugar que esta melhoria não se consegue por mero desejo, mas pelo pensamento bem refletido da competência de ensinar e, em segundo lugar, que o aperfeiçoamento da competência de ensinar atinge-se, normalmente, pela eliminação gradual dos aspetos negativos, através do estudo sistemático da própria atividade docente”. Afirmava contudo: “...ainda há um longo caminho a percorrer para que os professores tenham uma base de investigação em cima da qual construam um programa para seu desenvolvimento profissional” (Stenhouse, 1975).

Adotar estas premissas à nossa investigação é admitir que estamos na presença da perspectiva do professor enquanto profissional reflexivo, (termo cunhado por Shön nos anos 80) tanto na dimensão educativa, como acima de tudo social e que nos interessa indubitavelmente concretizar.

De referir as palavras de Dewey (1959) quando afirma: “cumpre-nos estar dispostos a manter e prolongar o estado de dúvida, que é o estímulo para uma investigação perfeita, na qual nenhuma ideia se aceita, nenhuma crença se afirma positivamente, sem que lhes tenham descoberto as razões justificativas”.

Atualmente, vários investigadores defendem o reconhecimento dos professores como investigadores da sua própria ação, como inovadores num processo em mudança, de forma auto motivada e autodirigida, em que deixam de ser meros observadores e passam a ser observadores participantes – Schön (1992) e Carr y Kemmis (1998) – no fundo, e de acordo com as palavras de John Dewey, são eles próprios, estudantes do ensino.

3.2. Breve resenha histórica sobre investigação-ação.

Tendo como base os estudos de Latorre (2007), procuraremos mostrar em que consiste a investigação-ação. As ideias que criaram as primeiras linhas de um conceito que se aproximava do conceito de investigação-ação não são precisas, mas, poder-se-á dizer, que têm as suas origens em alguns movimentos e tendências em ciências educacionais e num conjunto de iniciativas de reforma social iniciados em finais do séc. XIX. Foi a partir dos trabalhos de John Dewey, no início do século XX anos 20, que veio discutir posições de maneira mais consciente e, de alguma forma, questionar os métodos de pesquisa científicos usados na altura e em investigação educacional. Propôs uma outra aproximação à investigação e aos seus métodos, no sentido de se desenvolverem processos de investigação de uma forma direta nas práticas educacionais. As ideias de Dewey para a investigação em educação podem ser observadas na seguinte afirmação:

“A resposta é que a prática educacional fornece os dados, o assunto, que forma os problemas de inquérito... Estas práticas educativas são também o texto final do ensaio, o valor e o valor científico do resultado. Elas podem estar em qualquer outro domínio científico, mas não na educação, até que sirvam de facto fins educativos e se elas servem ou não realmente os fins educativos, isso só pode ser exclusivamente encontrado na prática” (Dewey, 1929).

Na década de 40, um importante contributo para as ideias de Dewey sobre a investigação enquanto ação veio de Kurt Lewin que, curiosamente, não era um educador, mas um psicólogo social. Lewin propôs um modelo de investigação que incluía ciclos de ação, que iam desde a análise ao apuramento dos factos, à conceitualização, ao planeamento, à execução e, finalmente, à avaliação. Apresentou, de forma objetiva, que a necessidade de realizar uma investigação deve derivar e residir nos problemas de um determinado grupo social e que a investigação deve ser feita pelos envolvidos nesse grupo apenas. Os seus trabalhos revelaram que, para realizar este tipo de investigação, há a necessidade de apoio e formação aos participantes para o desenvolvimento de novas competências: “Devemos considerar a ação, a investigação e a formação como um

triângulo que deve ser mantido coeso para o bom funcionamento de qualquer um dos seus “cantos” (Lewin, 1946: p. 42).

Na Ilustração 3 está representado o Triângulo de Lewin:

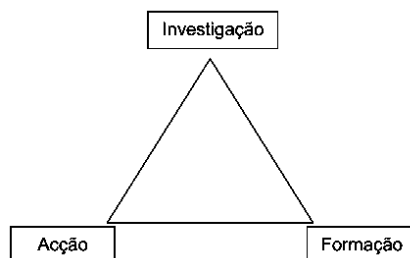


Ilustração 3 – Triângulo de Lewin

Esteves (1986), considera que se deve a Lewin o pioneirismo da investigação-ação, classificando-a como uma “ação de nível realista, sempre seguida por uma reflexão autocrítica objetiva e uma avaliação dos resultados”, assente no referido triângulo, “ação, investigação e formação”, sendo a base necessária para a compreensão dos seus objetivos.

Lewin definiu um processo, uma elaboração concetual e prática, que continua ainda hoje atual nos trabalhos de investigação-ação – a espiral autorreflexiva: “a administração social racional avança, portanto, numa espiral de fases, em que cada uma das quais compõe um ciclo de planeamento, ação e averiguação de factos referentes ao resultado da ação” (Lewin, 1946).

Citando Costa, este expõe da seguinte forma as conceções de Lewin: “...considerava que era possível conhecer a lei geral da vida dos grupos através de uma cuidadosa observação e reflexão sobre os processos de mudança social comunitária. Usava o termo pesquisa-ação para descrever um processo de investigação que se move numa permanente espiral de ação-reflexão”. (Costa, 1991)

Stenhouse foi um dos marcos mais significativos na evolução histórica com o seu trabalho “Uma Introdução à Investigação e Desenvolvimento Curricular” (1975), onde refletiu na investigação-ação realizada pelos professores, como um elemento central na evolução e capacidade de testar o currículo e de alterar as formas de mudar o processo educativo. Mais tarde, Stenhouse estabeleceu que a função da investigação-ação é capacitar os práticos a estudarem os seus problemas cientificamente, de forma

a orientarem, corrigirem e avaliarem as suas práticas e ações, sempre no sentido de uma mudança social.

Muitos seriam os autores e estudiosos a citar para uma análise histórica rigorosa, mas não é este o âmbito deste trabalho.

3.3. Conceito de investigação-ação

A investigação-ação é um método de investigação educacional qualitativo que se caracteriza pela produção de conhecimentos associada à modificação de uma realidade social, com a participação ativa de todos os interessados (Ledoux, citado em Simões, 1990) e por uma “recolha de informação sistemática com o objetivo de promover mudanças sociais” (Bogdan & Biklen 1994, p. 292).

Chagas (2005) defende que a Investigação-Ação tem adquirido ao longo dos últimos tempos uma grande relevância e Sousa et al. (2008) concluem no seu estudo que hoje em dia esta:

“Mais do que uma metodologia, tende a afirmar-se como um *modus faciendi* intrínseco à atividade docente e ao quotidiano daquelas instituições educativas que pretendem acompanhar os sinais dos tempos, comungando com as naturais vicissitudes da realidade do mundo em vez de se colocarem na cómoda posição de entidades detentoras de um saber que se vai revelando artificial e envelhecido ao deixarem-se ultrapassar por outros saberes mais mundanos mas, quem sabe, mais refletidos, mais concretos, mais significantes e mais próximos do homem novo” (p. 31).

No entanto, estabelecer uma definição inequívoca e única de investigação-ação não é tarefa fácil, pelo que nos socorreremos dos estudos de Latorre (2007), no sentido de apresentarmos algumas das definições mais importantes.

Segundo Bartolomé (1986) a investigação-ação “é um processo reflexivo que vincula de uma forma dinâmica a investigação, a ação e a formação, realizada por profissionais das ciências sociais acerca da prática. Realiza-se em equipa, com ou sem a ajuda de um facilitador, um investigador externo ao grupo.”

Kemmis e McTaggart (1988) descrevem-na como um processo participativo, colaborativo, realizado muitas vezes em comunidades autocríticas de pessoas, onde todos os envolvidos trabalham no sentido de melhorar as suas próprias práticas. Segundo eles, a investigação deverá seguir uma espiral introspetiva, de ciclos de planificação, ação, observação e reflexão: “...inicia-se com pequenos ciclos de planificação, ação,

observação e reflexão... inicia-se com um pequeno grupo de pessoas e gradualmente vai envolvendo um maior número”.

Elliott (1993) definiu a investigação-ação como “o estudo de uma situação social, com o objetivo de melhorar a qualidade da ação dentro da mesma”. Para ele, a investigação-ação educativa deve focar-se na identificação e na resolução dos problemas que os professores enfrentam, de forma a levar à prática os seus valores educativos e onde as atividades de ensino e aprendizagem constituem interpretações práticas dos valores. Deve ser uma prática reflexiva, em forma de autoavaliação, para que o docente avalie as suas próprias qualidades, tal como a forma como elas se exteriorizam nas suas ações e práticas, o que presume um determinado grau de autorreflexão: a reflexividade. Segundo ele, a investigação-ação tem de incorporar a teoria na prática, onde as teorias educativas acontecem e se refletem através de um processo reflexivo na própria “praxis”. Deve existir sempre um diálogo constante entre os participantes, imputando-se os resultados da investigação a um grupo de sujeitos/professores, de maneira a que a mudança aconteça, de facto, de forma reflexiva e efetiva.

Segundo Kemmis (1993), a investigação-ação não apenas se compõe como uma ciência prática e moral, mas também como uma ciência crítica, sendo “uma forma de indagação autorreflexiva por aqueles que participam nas situações sociais”, no sentido de melhorar práticas, aumentar a sua compreensão das mesmas e influenciar positivamente as instituições onde elas se realizam.

Para Dick (1999), a investigação-ação é descrita como pertencente a uma família de metodologias de investigação que utilizam de forma sistemática e ao mesmo tempo, a ação/mudança e a investigação/compreensão, recorrendo a um processo cíclico ou em espiral, que vai alternando entre a ação e a reflexão crítica. Refere ainda que nos ciclos seguintes os métodos são aperfeiçoados de modo contínuo e a interpretação dos dados é realizada à luz da experiência e do conhecimento obtidos no ciclo imediatamente anterior. Segundo McNiff e Whitehead, (2006), uma investigação-ação deve ser um processo de investigação cíclica e recessiva, onde um conjunto de estratégias e passos semelhantes tendem a repetir-se numa sequência similar. Necessitará de ser participativa, onde tanto os investigadores como os “investigados” implicam-se como “sócios”, como participantes ativos neste processo de investigação. Deverá ser qualitativa, distanciando-se das dinâmicas positivistas e da simples análise dos números, inferindo do contexto, da observação e dinâmicas observadas pelo investigador, no sentido da construção do

conhecimento. E, por fim, deverá ser reflexiva, sendo imperiosa em cada ciclo investigativo, uma reflexão crítica sobre os processos e os resultados.

Como se pode notar a multiplicidade de conceitos e estruturas conceptuais e práticas elaboradas em torno desta metodologia, a noção de investigação-ação é mutável ao longo dos tempos e quase sempre dependente dos contextos sociais onde se estabelece.

No entanto, a investigação-ação em educação é um estudo “levado a efeito pelo professor sobre a ação pedagógica desempenhada por si com os seus alunos... baseia-se essencialmente na observação de comportamentos e atitudes constatados no decorrer da ação pedagógica e lidando com os problemas concretos localizados na situação imediata” (Sousa, 2005: p. 96). Cohen e Manion (1987, citados por Sousa, 2005) dizem desta metodologia que se trata de:

“...um procedimento in loco, visando lidar com um problema concreto localizado... constantemente controlado passo a passo (numa situação ideal) durante períodos de tempo variáveis, utilizando diversos modos de avaliação (diários, narrativas, entrevistas, questionários e estudo de casos, por exemplo), de modo que os resultados obtidos levem a reformulações, modificações, ajustamentos e mudanças de direção, conforme as necessidades, de modo a orientar a investigação no caminho mais adequado” (p. 95).

Sousa, Dias, Bessa, Ferreira e Vieira (2008) caracterizam de forma clara e objetiva a investigação-ação como sendo:

“Uma das metodologias que mais pode contribuir para a melhoria das práticas educativas, exatamente porque aproxima as partes envolvidas na investigação, colocando-as no mesmo eixo horizontal; favorece e implica o diálogo, enriquecendo o processo ao fazer emergir a verdade; desenvolve-se em ambientes de colaboração e partilha, retirando o fardo da solidão ao investigador; valoriza a subjetividade, ao ter sempre mais em conta as idiossincrasias dos sujeitos envolvidos; mas, por outro lado, propicia o alcance da objetividade e a capacidade de distanciamento ao estimular a reflexão crítica” (p. 31).

Simões (1990) escreve sobre a investigação-ação que para além de envolver a participação ativa dos interessados, é situacional pois procura a resolução de um problema diagnosticado, é autoavaliativa na medida em que há uma avaliação constante que visa alterar a prática. O autor acrescenta que a investigação-ação é um processo cíclico, que engloba as fases seguintes: o planeamento, a ação, a observação e a reflexão à qual se segue a reformulação, prosseguindo para novo planeamento e reinício do processo.

3.4. Fases do processo

Kurt Lewin é considerado o precursor da investigação-ação tendo criado um modelo em que a investigação implica uma formação que deve envolver todos os participantes num processo de aprendizagem social, cujo objetivo será a transformação social, cultural e política.

Stephen Kemmis cria o seu próprio modelo orientando-o em concreto para o contexto educativo. O novo esquema criado por Kemmis (1993a) integra quatro momentos:

- A planificação – em que é desenvolvido um plano de ação com o objetivo de alterar uma certa realidade para melhor;
- A ação – em que um consenso é estabelecido para pôr todo o processo em movimento;
- A observação – em que os efeitos da ação, dentro do seu contexto específico, são observados;
- A reflexão – em que os resultados obtidos são analisados para servirem de ponto de partida para uma nova planificação;

Kemmis e McTaggart (1988) olham a investigação-ação como uma forma de melhorar a educação através da mudança e da aprendizagem realizada com base nos efeitos da mesma. Este é um processo participado, em que os indivíduos contribuem para o aperfeiçoamento das suas próprias práticas, desenvolve-se através de uma espiral autorreflexiva de ciclos de planificação, ação, observação e reflexão. É um processo colaborativo, envolvendo os responsáveis pela ação, decorre através da ação (analisada criticamente) dos membros do grupo, e exige a recolha de dados relevantes, evidências, para que se possam mudar as práticas.

Sousa et al. (2008) propõem um esquema ilustrativo da investigação-ação baseado nos princípios de Lewin e Kemmis. Segundo estes autores:

“Na Investigação-Ação observamos um conjunto de fases que se desenvolvem de forma contínua e que, basicamente, se resumem na sequência: planificação, ação, observação (avaliação) e reflexão (teorização). Este conjunto de procedimentos em movimento circular dá início a um novo ciclo que, por sua vez, desencadeia novas espirais de experiências de ação reflexiva” (p. 18).

Na Ilustração 4 poderemos ver a espiral de ciclos de investigação-ação, segundo Sousa et al. (2008).

Cada etapa implica uma planificação de ações em sessões ou aulas devidamente calendarizadas que se sucedem no tempo sobre determinados conteúdos curriculares. No final de cada etapa, existe uma avaliação para verificar se as ações estão a resultar em conformidade com o previsto ou se existe necessidade de corrigir ou proceder a alterações.

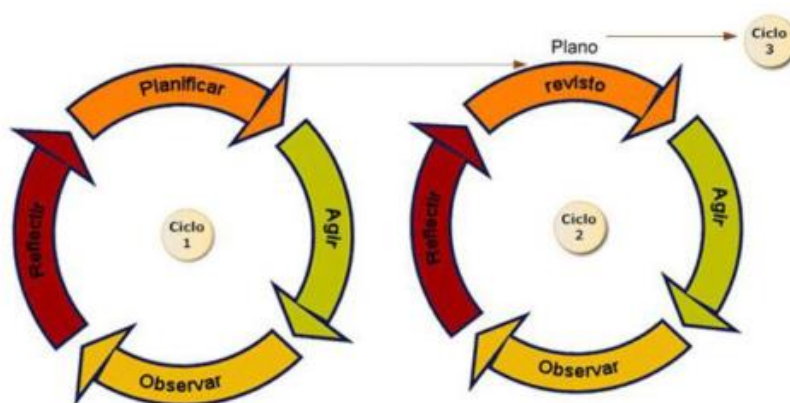


Ilustração 4 – Espiral de ciclos da Investigação-Ação – Sousa et al. (2008)

A investigação neste estudo baseou-se nos procedimentos atrás descritos, sendo tomada uma posição de reflexão crítica perante os factos observados após a atuação e, finalmente foram feitas as correções consideradas necessárias para a melhoria das práticas pedagógicas.

Diversos autores abordam as possíveis finalidades da investigação-ação em educação, nomeadamente nas Escolas e nas salas de aula. Cohen e Manion (1986), Elliot (1990) e Serrano (1994) são unânimes ao enumerarem quatro finalidades da mesma e que são: remediar ou melhorar problemas ou circunstâncias previamente diagnosticados em contextos específicos; desenvolver formação contínua para os professores como forma de os atualizar equipando-os com uma série de novas técnicas e métodos; inserir novos métodos de ensino e aprendizagem num sistema de ensino que esteja a resistir à inovação, à mudança e melhorar a comunicação entre os práticos e os investigadores remediando assim a falta de soluções para os problemas práticos, característica da investigação tradicional.

A intervenção será planeada para concretizar em sala de aula, usar-se-á algumas ferramentas de TIC como estratégia para captar a atenção dos alunos e abordar-se-á algumas problemáticas típicas de Educação Tecnológica. Basear-se-á na observação dos alunos, suas atitudes, seus “Output’s” e seu “feedback” durante a execução das tarefas.

Efetuar-se-á uma avaliação constante da ação, registar-se-á os seus resultados e proceder-se-á a ajustamentos sempre que necessário.

4. Métodos e técnicas de recolha e registo de dados

Se o objetivo da investigação for a mudança na ação pedagógica desempenhada pelo professor sobre os seus alunos através da aplicação de estratégias em situações de estudo, então deve ter uma avaliação constante do efeito das ações para promover reformulações sempre que se revelem necessárias. Daí a investigação-ação preocupar-se com a recolha e registo de dados que são parte integrante de uma avaliação contínua e sistemática, facilitando a observação e o tratamento de dados (Sousa, 2005).

Segundo Costa (2007), o principal instrumento de pesquisa nesta metodologia é o investigador pois é ele que aplica as técnicas de recolha de dados, ou seja, observa e participa do quotidiano dos contextos e das pessoas observadas, conversa com elas, transcreve enunciados verbais, procura registos ou documentos pessoais e regista informações, ou, pura e simplesmente, regista o que observa de forma continuada. O investigador observa os locais, os objetos, os símbolos, as pessoas, as atividades, os comportamentos, as interações verbais, as atitudes e os acontecimentos. Ao longo desta fase, o investigador reúne numerosas informações que vão posteriormente ser analisadas. Um outro aspeto importante nas técnicas de pesquisa é a informalidade – o investigador participa informalmente nas mais variadas situações, acontecimentos ocasionais ou regulares e conversas informais supõem um ajustamento e menor rigidez nos papéis quer do observador quer do observado.

Será planeado um registo por sessão de: a) Observações e informações; b) Reflexões teóricas e metodológicas; c) Impressões e estados de espírito.

As técnicas de recolha de dados a utilizar nesta intervenção serão:

- A observação (direta), efetuada em campo quer a nível de atitudes e comportamentos quer a nível de competências, que será operacionalizada através dos seguintes documentos:
 - As narrativas registadas como notas de campo onde são descritos os acontecimentos sucedidos, organizadas num “diário de bordo”;
 - Grelhas de observação onde são registados os resultados em termos cognitivos, de atitudes e comportamentos dos resultados que forem sendo obtidos ao longo dos ciclos de investigação-ação;

- Relatórios de fim de ciclo, documento onde se sintetizará os objetivos e metas a atingir no ciclo, metodologia, resultados obtidos e melhorias a introduzir no processo;
- Questionário aos alunos, que complementam a recolha de dados, onde serão colocadas um conjunto de questões, maioritariamente de resposta fechada, com o objetivo de auxiliar a avaliar a eficácia de cada intervenção;
- Entrevista à Presidente do Conselho Diretivo da Escola, coordenadora de TIC e delegada do grupo de Educação Tecnológica, com o objetivo de recolher dados relativos ao trabalho de campo que irá ser aplicado e conjunto de técnicas e processos que irão ser utilizados nesta intervenção.

4.1. Observação direta (participante)

Costa (2007) entende por observação direta, “num sentido restrito, o conjunto de técnicas de observação visual e auditiva...” (p. 136) que capta comportamentos e acontecimentos no momento em que estes ocorrem; sem a mediação de outros intervenientes, o investigador regista as transformações que vai observando.

A observação participante consiste no estudo de uma comunidade, participando na vida coletiva, obtendo uma visão pormenorizada, mas com interferência mínima no decorrer das ações. O investigador deve ser preciso e rigoroso nas observações confrontando-as constantemente com as hipóteses colocadas, o que irá conferir validade à investigação. Por outro lado, deve considerar os efeitos da intervenção, atendendo à concentração de informações (Quivy & Campenhoudt, 2005).

Para esta investigação recorreu-se à descrição de acontecimentos em narrativas constituídas por notas descritivas dos comportamentos, observações complementares e reflexões – notas de campo, assim como à observação com registo de comportamentos em grelhas de observação.

4.1.1. Notas de campo

As notas de campo consistem em dois tipos de materiais. O primeiro é referente às descrições escritas do que o observador ouve, vê e experimenta durante o decorrer dos acontecimentos e o segundo refere-se à sua reflexão e preocupação naquele momento. Bogdan e Biklen (1994) explicitam:

“As notas de campo podem originar em cada estudo um diário pessoal que ajuda o investigador a acompanhar o desenvolvimento do projeto, a visualizar como é que o plano de investigação foi afetado pelos dados recolhidos, e a tornar-se consciente de como ele ou ela foram influenciados pelos dados” (p. 150).

As notas de campo devem ser bastante consistentes em termos descritivos, registadas sistematicamente e com grande intensidade. As atividades, os acontecimentos, e as conversas devem ser registadas com objetividade, detalhe e precisão embora o investigador tenha sempre a consciência das limitações no grau de objetividade pois o juízo do investigador está sempre presente. Os aspetos descritivos podem englobar descrições dos sujeitos, reconstruções de diálogos, descrições do espaço físico, relatos de acontecimentos particulares ou descrição de atividades.

A parte reflexiva das notas de campo contém o registo de ideias, estratégias e reflexões feitas sobre o que aconteceu bem como as conclusões que vão emergindo. Aqui o investigador regista reflexões sobre a análise (especulações sobre o que se está a aprender, ideias e pensamentos), reflexões sobre o método, reflexões sobre o ponto de vista do observador e pontos de clarificação (Bogdan & Biklen, 1994).

Durante as sessões, será produzido um diário com as notas de campo onde se terá em conta as indicações acima registadas, tendo como objetivo ter sempre o registo do que aconteceu, do que pensam os sujeitos e de onde surgiram as ideias. Deste modo, será composto o relato escrito de cada sessão onde se registarão comentários verbais dos alunos, constatações do que fazem e como reagem, dificuldades manifestadas assim como a análise dos trabalhos efetuados, reflexões e soluções alternativas ao que não funcionou de acordo com o previsto.

4.1.2. Grelhas de observação

Segundo Quivy e Campenhoudt (2005) as grelhas de observação são usadas por permitirem a definição de categorias de comportamentos a observar; guiam e sistematizam a observação. Apesar de toda a observação acontecer de uma forma quase informal, serão usadas grelhas de observação, como complemento das narrativas, para registar em cada sessão os comportamentos e atitudes dos alunos perante as tarefas propostas e o desenvolvimento de competências. Estas grelhas serão construídas a partir destes indicadores e os instrumentos de observação serão elaborados em função das necessidades da

recolha de dados e dos critérios de avaliação da disciplina. Assim, serão elaboradas duas grelhas de observação:

- Grelha de observação de comportamentos socio afetivos dos alunos durante a intervenção onde se registarão interações com o professor e com os colegas assim como atitudes perante o ambiente de aprendizagem e as tarefas propostas;
- Grelha de observação de concretização de atividades em contexto de sala de aula com registo do número de atividades propostas para cada aula e o número de atividades a executar por cada aluno, assim como um registo da uma avaliação quantitativa em função dessa concretização.

4.2. Relatórios de fim de ciclo

No final de cada ciclo, correspondente a um conjunto de sessões, desenvolver-se-á uma avaliação da intervenção com o objetivo de aferir a evolução e eficácia das ações e verificar-se-á se estão em conformidade com o previsto ou se haverá necessidade de introduzir alterações ou inovações. Esta apreciação será feita através de relatórios onde se encontrarão sistematizadas as planificações gerais de ciclo e respetiva avaliação assim como uma análise dos aspetos mais relevantes, nomeadamente, os aspetos positivos, os negativos e aqueles a melhorar.

4.3. Questionários

Os questionários têm por objetivo “obter informações diretamente provenientes dos sujeitos, que depois se convertem em dados suscetíveis de serem analisados. Um questionário questiona, pergunta, interroga” (Sousa, 2005, p. 204). Num questionário são colocadas questões sobre um dado assunto, tendo como objetivo conhecer opiniões, atitudes, interesses, experiências de um determinado número de sujeitos tendo em vista uma interpretação generalizada perante as respostas individuais.

O propósito geral de um questionário deve ser resumido num objetivo central específico, concreto e formulado de modo curto, claro e completo, mas sem grandes explicações. Cohan e Manion (1987, citados por Sousa, 2005) referem que um questionário deve ter as mesmas características que uma “boa lei”: “Ser claro, concreto e uniformemente operacional. O seu desenho deve minimizar potenciais erros por parte de quem procede à sua cotação. Mesmo quanto à participação das pessoas deve captar o seu

interesse, encorajando a sua cooperação e levando as respostas tão perto quanto possível da verdade” (p. 208).

Nesta investigação serão aplicados quatro questionários:

- No início da investigação, será aplicado um questionário para conhecer o nível de literacia informática dos alunos.
- No final de cada ciclo de investigação-ação, será aplicado um questionário para obter dados relativos aos efeitos da intervenção, ou seja, captar o ponto de vista dos alunos sobre a metodologia seguida e auxiliar a avaliar as atividades desenvolvidas.

No final do segundo e do terceiro ciclos da investigação-ação, os alunos preencherão uma grelha de autoavaliação e outra de avaliação dos seus pares. Esta avaliação é qualitativa e terá em conta três grandes grupos: comportamento, autonomia, estrutura e conteúdo do trabalho.

4.4. Entrevistas

As entrevistas são um dos processos de comunicação que quando são corretamente utilizados permitem ao investigador recolher, das suas entrevistas, elementos de reflexão muito ricos. Nos métodos de entrevista há um contato direto entre o investigador e os seus interlocutores contrariamente ao que acontece nos inquéritos por questionário. Esta troca permite ao interlocutor exprimir as suas ideias, enquanto o investigador, através das suas perguntas, facilita essa expressão e não deixa fugir dos objetivos de investigação.

5. Métodos e técnicas de tratamento de dados

Nesta investigação utilizar-se-ão diferentes técnicas de tratamento de dados. Relativamente ao questionário de literacia informática e aos questionários de final de ciclo, será realizado o tratamento estatístico descritivos dos dados obtidos com recurso a uma folha de cálculo, a qual permite resultados e relatórios claros assim como a apresentação dos dados sob diversas formas, o que favorece as interpretações.

Os dados a recolher através das notas de campo e de entrevistas serão objeto de uma análise de conteúdo, sendo a informação organizada e classificada para mostrar a importância relativa atribuída pelos sujeitos ao tema. Como advoga Vala (2007), “sempre que o investigador não se sente apto para antecipar todas as categorias ou

formas de expressão que podem assumir as representações ou práticas dos sujeitos questionados, recorrerá a perguntas abertas, sendo as respostas depois sujeitas à análise de conteúdo” (p. 107).

A análise de conteúdo é uma das técnicas ou métodos mais comuns na investigação empírica realizada pelas diferentes ciências humanas e sociais. Trata-se de um método de análise textual que se utiliza em questões abertas de questionários e “sempre” no caso de entrevistas.

A análise de conteúdo segundo a conhecida definição de Berelson, é “uma técnica de investigação para a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação” (Berelson, 1952).

De acordo com Bardin (1977), a análise de conteúdo é definida como:

“Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores “quantitativos ou não” que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção “variáveis inferidas” destas mensagens”.

Capítulo IV – Apresentação de resultados

1. Planificação da intervenção

Considerando que “a intervenção pedagógica tem um antes e um depois que constituem as peças substanciais em toda a prática educacional” (Zabala, 2008, p. 17), neste trabalho foi elaborada a planificação de toda a intervenção e também a respetiva avaliação conforme o previsto na metodologia adotada.

A planificação atual identifica metas curriculares da disciplina de TIC articuladas com os conteúdos do programa de ET, usando como estratégia um programa CAD (*SkecthUp*) e as WebQuests.

As metas curriculares identificam aquilo que pode ser considerado como a aprendizagem principal a realizar pelos alunos, em cada um dos anos de escolaridade ou ciclos do ensino básico. Constituem um referencial para professores e ajudam a encontrar os meios necessários para que os alunos desenvolvam as capacidades e adquiram os conhecimentos indispensáveis ao prosseguimento dos seus estudos e às necessidades da sociedade atual.

As metas curriculares são uma iniciativa do Ministério da Educação e Ciência, surgindo na sequência da revogação do documento “Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais” (Despacho n.º 17169/2011, de 23/dezembro).

Conjuntamente com os atuais Programas de cada disciplina, as metas constituem as referências fundamentais para o desenvolvimento do ensino: nelas se clarifica o que nos Programas se deve eleger como prioridade, definindo os conhecimentos a adquirir e as capacidades a desenvolver pelos alunos nos diferentes anos de escolaridade (cf. Despacho n.º 5306/2012, de 18/abril⁵).

Como princípios orientadores estabeleceu-se que, sendo específicas de cada área disciplinar, as metas deveriam identificar os desempenhos que traduzem os conhecimentos a adquirir e as capacidades que se querem ver desenvolvidas, respeitando a ordem de progressão da sua aquisição.

O documento metas curriculares obedece a uma estrutura comum para cada ano ou ciclo de escolaridade, estando dividido em domínios e, em alguns casos, subdomínios, sendo definidos objetivos gerais que, por sua vez, são especificados em descritores.

⁵ Disponível em : <http://dre.pt/pdf2sdip/2012/04/077000000/1395213953.pdf>

Esta organização não implica que não se possam trabalhar, de forma intercalar e articulada, descritores de vários objetivos e domínios, cabendo ao professor fazer essa gestão. As metas estabelecidas significam que devem ser atingidas, num determinado ano de escolaridade, mas que, na maioria dos casos, as capacidades e conhecimentos que implicam devem ser retomados em anos posteriores, já que constituem pré-requisitos para futura aprendizagem.

Por iniciativa do Ministério da Educação e Ciência, a equipa de reformulação das metas (Despacho n.º 5306/2012, de 18/abril), procedeu à constituição dos subgrupos das áreas disciplinares definidas para uma primeira fase: Português, Matemática, Tecnologias de Informação e Comunicação, Educação Visual e Educação Tecnológica do Ensino Básico. O documento resultante deste processo constitui um referencial a seguir, num primeiro ano – 2012-2013 –, a título indicativo, após o que assumirá um carácter obrigatório.

Assim, até ao final do ano letivo 2011-2012 os alunos do 7.º e 8.º ano de escolaridade tinham como disciplina curricular obrigatória lecionada em regime semestral a Educação Tecnológica em articulação com uma disciplina oferta de Escola, normalmente Educação Musical, sendo a disciplina de TIC apenas ministrada no 9.º ano de escolaridade.

No ano letivo 2012-2013, com a revogação do documento “Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais”, os alunos do 7.º e 8.º ano de escolaridade passaram a ter TIC como disciplina curricular obrigatória lecionada em regime semestral articulada com outra disciplina oferta de Escola, passando a Educação Tecnológica a ser também uma oferta de Escola (c. f. Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, art.º 11).

Atendendo a que não houve período de transição, os alunos do 8.º ano de escolaridade não possuíam os saberes relativos aos conteúdos do 7.º ano de escolaridade de TIC, pelo que na planificação das atividades procurou-se articular metas do 7.º com as do 8.º ano de escolaridade.

Por outro lado, esta nova disciplina de TIC pretende promover o desenvolvimento de conhecimentos e capacidades na utilização das tecnologias de informação e comunicação que permitam uma literacia digital generalizada, tendo em conta a igualdade de oportunidades para todos os alunos. O objetivo é fomentar nos alunos a análise crítica da função e do poder das tecnologias de informação e comunicação e desenvolver neles a capacidade de pesquisar, tratar, produzir e comunicar informação através das tecnologias, paralelamente à capacidade de pesquisa nos formatos tradicionais (livros, revistas, enciclopédias, jornais e outros suportes de informação).

A disciplina de TIC do 7.º e do 8.º ano de escolaridade surge em regime semestral, assume-se como sendo de carácter eminentemente prático e organiza-se por domínios: I) Informação; II) Produção; III) Comunicação e Colaboração. Os alunos devem ser, desde o seu primeiro momento, nas aulas desta disciplina, utilizadores ativos dos computadores, das redes e da internet. Os professores devem, a partir das metas curriculares para as TIC, criar situações de promoção da autonomia dos alunos, em que estes assumem o papel de exploradores, orientados pelo professor. As aulas deverão privilegiar a participação dos alunos em pequenos projetos, na resolução de problemas e de exercícios práticos contextualizados na produção de um projeto/produto.

Tendo em conta os pressupostos mencionados, planificou-se três ciclos, o primeiro privilegiando a comunicação e representação gráfica e os outros dois privilegiando a abordagem de conceitos, princípios e operadores tecnológicos da ET, usando as TIC como recurso de ensino e aprendizagem.

1.1. Conteúdos curriculares

Considerando que são conteúdos todas “as matérias em que se constroem aprendizagens, quer se situem no âmbito cognitivo quer afetivo”, constituem metas⁶ adotadas para este ano letivo as seguintes áreas:

- Informação
 - Pesquisa de informação na internet
 - Análise da informação na internet
 - Gestão da informação
- Produção
 - Produção e edição de documentos
 - Produção e edição de apresentações multimédia
 - Imagem e vídeo
 - Ferramentas de comunicação

⁶ Fonte: <http://www.dge.mec.pt/index.php?s=noticias¬icia=396>

1.2. Operacionalização da investigação

A partir da problemática de investigação, com base na metodologia de investigação adotada e com suporte na planificação da intervenção, a operacionalização da investigação foi efetuada através de três ciclos de investigação-ação.

No primeiro ciclo de investigação-ação, o domínio foi o da informação e produção e a meta de aprendizagem foi tratar a informação utilizando técnicas de comunicação e representação gráfica no quadro de realização de projetos. Para o segundo ciclo de investigação-ação, o domínio foi também o da informação e produção e as metas de aprendizagem foram: criar, abrir e formatar um documento no processador de texto *Word*; inserir cabeçalhos, notas de rodapé, imagens e índice; criar um vídeo; pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável. No terceiro ciclo de investigação-ação, o domínio foi igualmente o da informação e produção e as metas de aprendizagem foram: elaborar uma apresentação eletrónica; saber trabalhar com diferentes vistas do programa de apresentações; introduzir texto, imagens, sons e vídeos num diapositivo; adicionar uma estrutura e um esquema de cores a um diapositivo; adicionar transições e animações entre diapositivos; criar uma página eletrónica através do *Webnode* ou outro software similar; pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável.

1.3. Ferramentas utilizadas

No primeiro ciclo da investigação-ação os alunos desenvolveram o seu projeto individual com o auxílio do programa *SketchUp*.

No segundo e terceiro ciclo da investigação-ação, os alunos partiram de WebQuests criadas especificamente para cada um desses ciclos, para desenvolver as atividades solicitadas. As WebQuests propostas foram do tipo de curta duração (são realizadas entre uma a três aulas) e têm como objetivo levar o aluno a percorrer uma significativa quantidade de informação e a compreendê-la, como refere Dodge (1997), centra-se na aquisição e integração do conhecimento.

No segundo ciclo da investigação-ação, foi solicitado aos alunos que produzissem os documentos necessários utilizando o Microsoft *Word* do Office⁷, que é o processador

⁷ <http://office.microsoft.com/pt-pt/>

de texto adotado nas escolas. Para a apresentação de resultados, os alunos recorreram ao *Windows Movie Maker*, programa simples de utilizar e integrado no pacote das versões mais recentes do Windows e realizaram um pequeno filme sobre os conteúdos trabalhados.

Sendo importante contribuir para a melhoria da literacia dos alunos, para o terceiro ciclo da investigação-ação optou-se por utilizar outros programas, diferentes dos utilizados nos ciclos anteriores.

Assim, o *PowerPoint* do Office foi o programa escolhido para os alunos produzirem as suas apresentações eletrónicas relativamente à informação recolhida e serviu de base à criação da página web, com o programa *Wix*, para apresentação de resultados.

2. Resultados obtidos da recolha de dados

Neste capítulo, apresentam-se os resultados obtidos ao longo da intervenção, recolhidos a partir dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, através de questionários e dos relatórios de final de ciclo resultantes da observação das aulas. Do mesmo modo, apresentam-se os resultados dos alunos em termos de avaliação de aprendizagens não apenas as cognitivas, mas também as referentes a atitudes e valores que promovem o desenvolvimento pessoal, as relações interpessoais e sociais (Zabala, 2008).

Também se recolheram dados a partir da realização de entrevistas à Presidente do Conselho Executivo, à coordenadora do Departamento de Ciências Exatas e da Natureza que acumula a função de delegada do Departamento de Educação Tecnológica e a uma coordenadora de TIC.

Os resultados obtidos após a recolha de dados foram tratados de modo a permitirem estabelecer gráficos, quadros e diagramas que sintetizam e descrevem as informações obtidas. Como afirma Sousa (2005), “os dados obtidos são indícios, vestígios, que permitirão efetuar inferências e interpretações...” (p. 275) que só poderão ser realizadas depois da análise e tratamento de dados.

2.1. Resultados da avaliação da literacia informática

No início da investigação aplicou-se aos alunos um questionário de avaliação do nível de literacia informática (Ver Anexo 1), adaptado de Alves (2007), com o objetivo de conhecer melhor o contexto de trabalho no que diz respeito à utilização das tecnologias,

pois como refere Zabalza (1992), ao professor interessa conhecer os alunos com quem vai trabalhar, as suas características de aprendizagem, o seu background cultural e o nível de conhecimento. Através da análise deste questionário concluiu-se que se estava perante uma turma de alunos com apetências para o computador e a internet.

Todos os alunos (100%) responderam ao questionário dizendo utilizar o computador em programas para jogar, navegar na internet e conversar on-line, 90% disseram já terem enviado correio eletrónico e copiado ficheiros, 80% afirmaram já ter desenhado e tratado imagens, 70% disseram já terem digitado texto, 40% responderam já terem elaborado gráficos e utilizado outros programas e 30% declararam já terem criado apresentações eletrónicas e realizado filmes (Ver Gráfico 1).

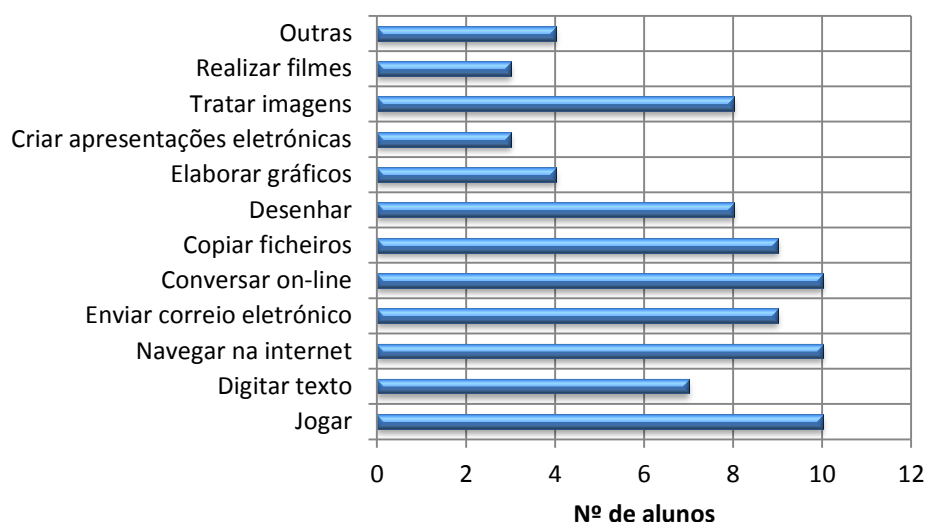


Gráfico 1 – Operações básicas executadas no computador pelos alunos

Foram 90% os alunos que disseram usar o computador em operações mais específicas como instalar e desinstalar programas, instalar jogos e enviar correio eletrónico com anexos, 70% afirmaram já terem feito *Downloads* e gravado CD's, 60% informaram já terem executado a operação de instalar impressoras, realizado a limpeza do disco e detetado e eliminado vírus, 50% disseram já terem utilizado discos amovíveis, 30% afirmaram já terem executado outras operações “como configurar redes”, 20% asseveraram já terem utilizado o desfragmentador do disco, e 10% disseram já terem executado operações de compactar/descompactar ficheiros (Ver Gráfico 2).

Todos os alunos relacionaram corretamente o programa *Paint* com a função desenhar, 90% souberam fazer corresponder o programa *Internet Explorer* com a função navegar

na internet, 80% relacionaram corretamente os programas *Antivírus* e *PowerPoint* com a sua finalidade, 70% souberam identificar o programa *Excel* com a sua finalidade e 60% identificaram bem as funções de programas como o *Solitário*, *Explorador do Windows*, *Winzip* e *Word* (Ver Gráfico 3).

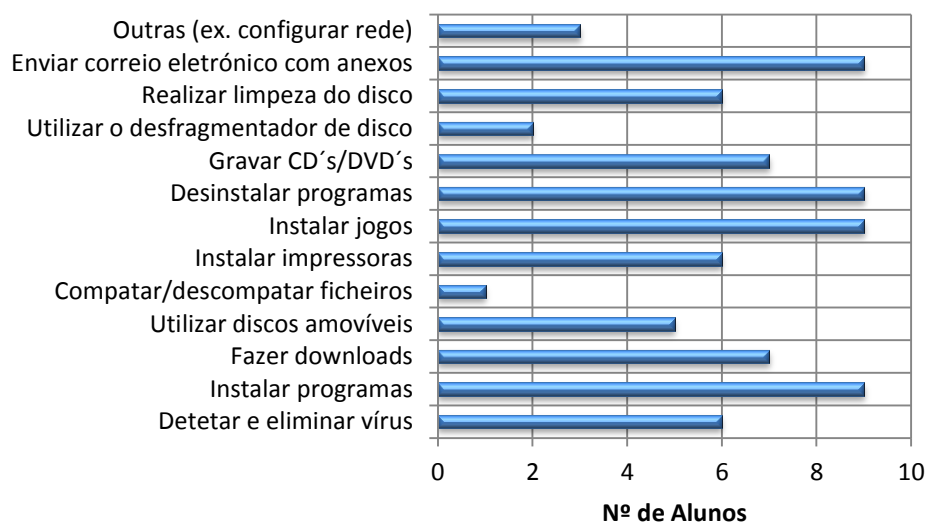


Gráfico 2 – Operações avançadas executadas no computador pelos alunos

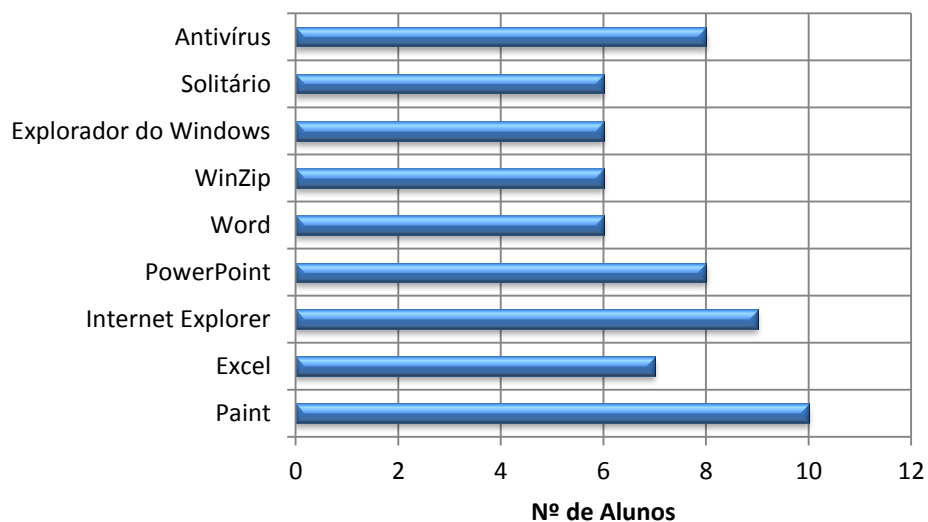


Gráfico 3 – Conhecimento da função do programa

São 80% os alunos que disseram terem tido uma disciplina na Escola que os ensinasse a trabalhar com o computador. Estes mesmos alunos, afirmaram que nunca frequentaram nenhum curso de informática.

A grande maioria dos alunos (90%) tem computador em casa e 70% tem ligação à internet.

Quanto a equipamentos tecnológicos, todos os alunos (100%) afirmaram usar o telemóvel, 90% disseram usar a consola de jogos e o leitor mp3, 80% afirmaram utilizar a câmara fotográfica digital e 70% asseveraram já terem utilizado a câmara de vídeo digital. Este questionário parece evidenciar que este grupo de alunos está familiarizados com as TIC, embora apenas 50% tenham participado na compra de um computador e nenhum conseguiu identificar as características técnicas dos seus equipamentos.

2.2. O primeiro ciclo de investigação-ação

De acordo com a planificação da disciplina de TIC para o 8.º ano no corrente ano letivo e com base nos domínios de aprendizagem informação e produção e tendo por objetivo procurar encontrar respostas à nossa questão de partida de investigação, como usar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET, procedeu-se à planificação do primeiro ciclo de investigação-ação, cuja meta de aprendizagem foi tratar a informação utilizando técnicas de comunicação e representação gráfica (Ver Anexo 5). Para operacionalizar esta planificação, procedeu-se à preparação de quatro sessões sob o tópico “Comunicação e representação gráfica”. A estratégia seguida para atingir estas metas de aprendizagem e respetivos descritores consistiu na utilização de um programa CAD. O programa CAD selecionado foi o *SketchUp*, por ser um “software livre”, gratuito, possuir ferramentas de desenho tridimensional, de rápida aprendizagem porque possui poucas ferramentas e não necessitar de muitos recursos de *Hardware*. A metodologia pedagógica seguida foi de uma aprendizagem por projeto, por via da realização de um desenho referente a um objeto realizável (por exemplo: um suporte para telemóvel; um porta-lápis; etc.) e que representasse a solução para uma necessidade real do aluno. A metodologia tradicional utilizada em ET de comunicação e representação gráfica consiste no desenho em papel do projeto, normalmente em 2D através de projeções ortogonais, relativamente às quais normalmente os alunos experienciam grandes dificuldades em compreender e representar. O desenho 3D de projetos em papel, raramente é executado por ser de difícil representação, em especial para alunos na faixa etária dos 13 aos 15 anos. Estas dificuldades reais justificam a criação deste ciclo de investigação-ação onde vamos procurar uma solução baseada em TIC, para resolver este problema.

Neste ciclo todos os trabalhos foram individuais, envolvendo três exercícios. Os dois primeiros exercícios tiveram o objetivo de familiarizar os alunos com o programa

SketchUp, para que os alunos se sentissem confortáveis na utilização do programa, conforme previsto nas sessões 1, 2 e 3 (Ver Anexo 6 e 7). O terceiro exercício consistiu na criação de um projeto individual com o auxílio do programa *SketchUp* e tema à escolha dos alunos, como planeado para a sessão 4 (Ver Anexo 7).

Para a elaboração do projeto individual os alunos tiveram de utilizar as TIC, nomeadamente a internet para pesquisar, seleccionar e organizar a informação para a transformar em conhecimento tecnológico, adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões e realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa, indo ao encontro das outras metas de aprendizagens previstas para este ciclo (Ver Anexo 5) e procurar responder a algumas das subquestões de investigação.

Os alunos não mostraram dificuldade em lidar com este novo ambiente gráfico apresentado pelo *SketchUp*, resultado expetável porque todos os alunos afirmaram no questionário de avaliação da literacia digital, já terem realizado desenhos com o Paint (80%). Por outro lado, o programa *SketchUp* é apresentado numa janela, onde são disponibilizadas todas as ferramentas de trabalho (Ver Ilustração 5), tornando-o muito amigável e fácil de operar.

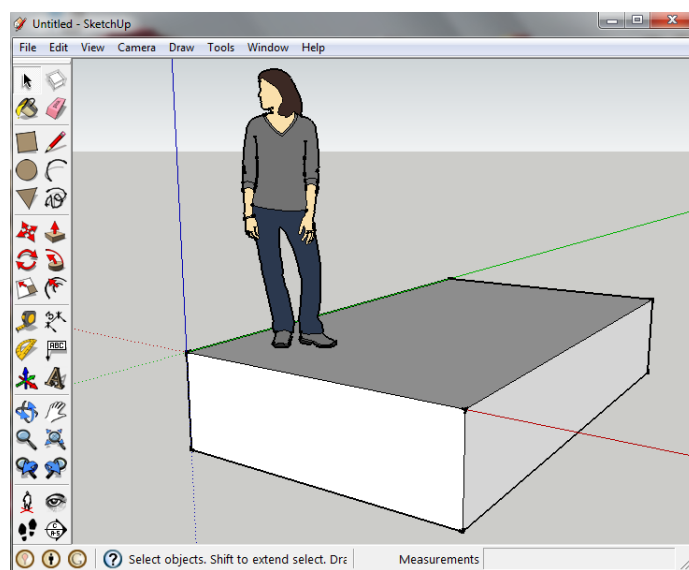


Ilustração 5 – *SketchUp*

O primeiro exercício proposto (Ver Ilustração 6) serviu para os alunos ficarem a conhecer os comandos de desenho, edição, visualização, aplicação de cores, texturas e materiais e o recurso biblioteca digital (Ver Anexo 6). O segundo (Ilustração 7) teve por

objetivo familiarizar os alunos com algumas funções avançadas (por exemplo: Follow Me; 3D Warehouse; Photo Textures) do programa (Ver Anexo 7).



Ilustração 6 – Exercício 1



Ilustração 7 – Exercício 2

Relativamente ao projeto final, que consistiu em representar uma ideia à escolha dos alunos de um objeto que desejassem vir a construir ou mandar executar e correspondesse à resposta a alguma necessidade material deles. Foram apresentadas diferentes soluções (ver como exemplo a Ilustração 8), umas mais elaboradas que outras, mas tendo todos os alunos cumprido o objetivo de concretizar o projeto.



Ilustração 8 – Trabalho final de um aluno

Em termos de avaliação no domínio cognitivo, os alunos tiveram um excelente desempenho no trabalho número um com uma média 4,8 e 4,6 no projeto individual, numa escala de um a cinco, conforme se pode constatar pela grelha de observação apresentada no anexo 4 (Avaliação Cognitiva). No trabalho dois a média foi de 3,4 por se tratar de um exercício com um grau de dificuldade um pouco mais elevado para a faixa etária

destes alunos, uma vez que envolvia alguma capacidade de visualização tridimensional, competência ainda pouco desenvolvida em alunos deste grupo etário.

Em termos de avaliação no domínio atitudes e valores os resultados obtidos mostram uma elevada participação e interesse nas atividades desenvolvidas com uma média de 5 numa escala de um a cinco. Também a assiduidade e o comportamento apresenta excelentes resultados, com médias de 4,7 e 4,6 respetivamente, na mesma escala. Estes indicadores sugerem que os alunos se sentiram motivados e estiveram empenhados nas atividades propostas neste ciclo. Já em termos de autonomia os resultados são mais modestos, registando uma média de 3,6 o que seria expectável atendendo à idade dos alunos que se situa na faixa etária dos 13 a 15 anos, correspondendo a uma experiência de vida para a qual estas ferramentas e metodologias são novas e onde também são confrontados pela primeira vez com a tomada de decisões. Estes dados estão compilados na grelha de observação que se apresenta no anexo 3 (atitudes e valores). De referir que os alunos do 3.º ciclo ainda estão muito ligados a um ensino centrado na figura do professor e com carácter expositivo, onde eles são meros recetores de informação.

No relatório final de ciclo que se apresenta no anexo 8, é de realçar que neste ciclo foram atingidos plenamente os objetivos. Esta afirmação é suportada nos resultados globais obtidos, tendo em termos do domínio atitudes e valores totais neste ciclo sido obtida uma média de 1,78 numa escala de um a dois pontos (que representa 40% da avaliação do ciclo) e em termos do domínio cognitivo total neste ciclo alcançada uma média de 2,61 numa escala de um a três pontos (que representa 60% da avaliação do ciclo).

A utilização de um programa de desenho assistido por computador como o *SketchUp*, para a realização de projetos com alunos do 3.º ciclo, parece ser uma boa estratégia para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos em ET, nomeadamente para responder aos descritores relativos aos itens representação gráfica e comunicação e por ser uma boa metodologia para modelizar uma realidade em 3D recorrendo a ferramentas 3D.

No fim do primeiro ciclo e depois de concluídos os projetos individuais, os alunos preencheram um questionário (Ver Anexo 2), adaptado de Alves (2007), para avaliação do seu grau de receptividade ao desenho digital e grau de satisfação na utilização do programa CAD *SketchUp* e por outro lado, como uma forma de responsabilizar e consciencializar os alunos sobre a avaliação do seu desempenho.

A maioria dos alunos inquiridos (89%) desconhecia o programa *SketchUp*. Na questão “Foi difícil perceber como deverias conceber um desenho em formato digital?”, 12%

dos alunos sentiram dificuldades em perceber como elaborar um desenho em formato digital, 44% não sentiram qualquer dificuldade e 44% sentiram algumas dificuldades. Relativamente à questão “Tiveste dificuldades em compreender como agir sempre que necessitaste de utilizar as ferramentas do SketchUp?”, 33% dos alunos não sentiram qualquer dificuldade e 67% sentiram algumas dificuldades. O gráfico 4 apresenta as respostas dos alunos relativas ao item desenho digital.

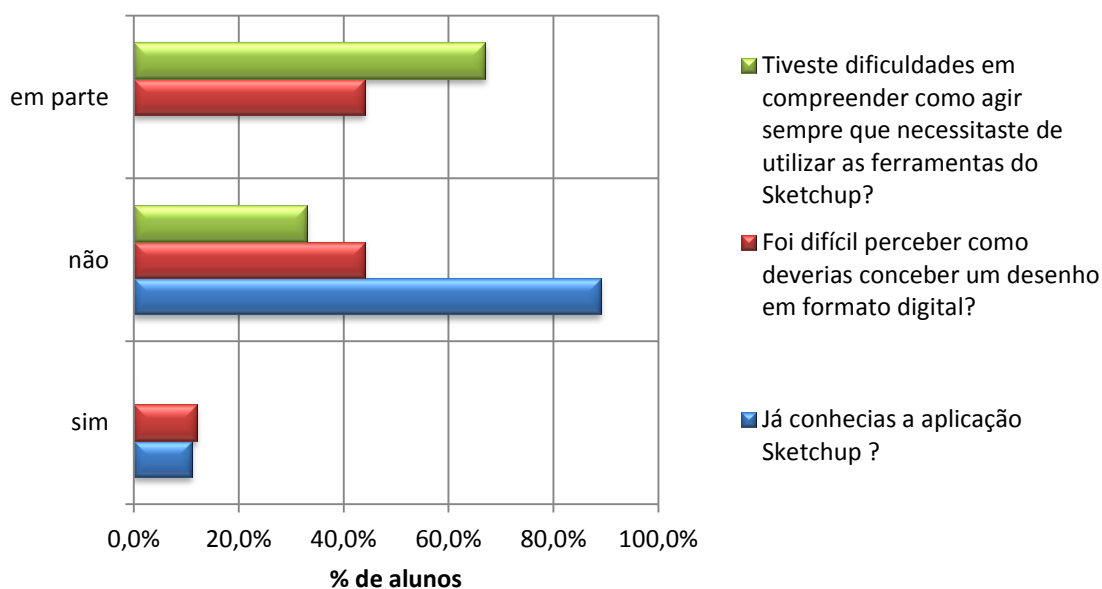


Gráfico 4 – Desenho digital

Tendo por base as respostas dos alunos ao primeiro grupo de questões do questionário (Ver Anexo 2), a dificuldade mais apontada pelos alunos na utilização do programa *SketchUp* foi a escolha da ferramenta mais adequada para cada operação a executar.

No grupo de questões do questionário (Ver Anexo 2) “O desenho tradicional versus desenho digital”, a maioria dos alunos (60%) consideraram o desenho digital em termos de domínio de técnicas mais acessível, 30% dos alunos consideraram acessível apenas “em parte” e 10% dos alunos não consideraram mais acessível.

Quando inquiridos sobre se preferiam o método digital para a elaboração de um desenho técnico, 30% dos alunos afirmaram preferir, a maioria dos alunos (60%) disseram que apenas em alguns casos e 10% dos alunos referiram preferir o método tradicional de desenho. A aparente contradição entre as respostas a esta questão e a anterior, pode justificar-se por algumas limitações do programa *SketchUp*, nomeadamente representar superfícies não planas chamadas NURBS, tendo os alunos, eventualmente, percebido essas limitações e entendido que não é adequado para todos os tipos de desenho.

A maioria dos alunos consideraram que o tempo disponibilizado para a realização dos desenhos técnicos correspondeu ao adequado (90%) e apenas 10% acharam que não foi o necessário. O gráfico 5 apresenta as respostas dadas pelos alunos relativamente ao item desenho tradicional versus digital.

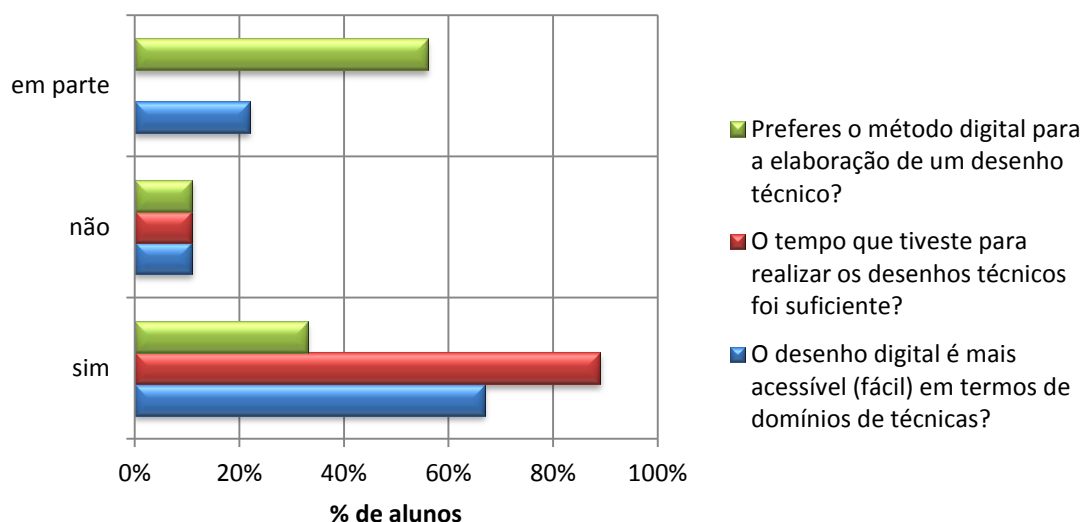


Gráfico 5 – Desenho tradicional versus digital

No que concerne ao grau de dificuldade do desenho digital, 40% dos alunos consideram-no muito mais fácil, 30% dos alunos mais fácil, 10% dos alunos igual grau de dificuldade e apenas 20% dos alunos o considerou mais difícil, conforme gráfico 6. A falta de coerência evidenciada entre as respostas dadas nesta pergunta e as anteriores, pode residir numa certa imaturidade destes alunos em lidar com ferramentas CAD (foi a primeira vez que usaram um programa CAD), tendo optado por dar respostas que lhes pareciam “politicamente corretas”, mas na verdade não sabiam o que responder.

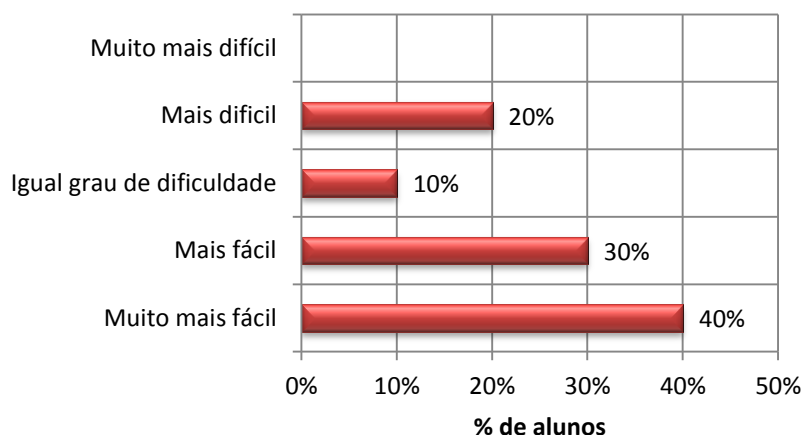


Gráfico 6 – Grau de dificuldade do desenho digital

A maioria dos alunos (90%) revelaram satisfação por terem realizado os desenhos pela metodologia digital e apenas um mencionou não ter gostado. Relativamente à pergunta aberta “Qual ou quais as razões que te levaram a gostar de realizar este tipo de desenho?”, as opiniões recolhidas no questionário são diversas, tendo sido referidos fatores como: “aprender coisas novas”; “mais fácil de realizar”; “método mais fácil e rápido”; “possibilidade de visualização e simulação do modelo com diversas cores e materiais”. No que diz respeito à logística disponível, 60% dos alunos disseram que os computadores funcionaram bem e 40% afirmaram que não. No entanto 80% dos alunos referiram que as ferramentas de desenho não demoravam a aparecer e apenas um aluno se queixou de demora. Dois alunos relataram a necessidade de interromper a realização do desenho, um porque faltou e outro porque o computador bloqueou. Na questão relativa ao desenho passar todo a ser elaborado com o auxílio do computador, 70% dos inquiridos responderam que apenas em alguns casos, 30% dos alunos disseram “sim” e ninguém discordou totalmente conforme gráfico 7.

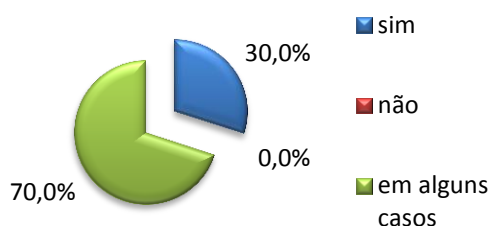


Gráfico 7 – Gostarias que todos os desenhos fossem realizados no computador?

Mais uma vez, e com base nas respostas ilustradas no gráfico 7, constata-se que os alunos ainda não se sentiam seguros para avaliar uma solução baseada em CAD, sendo de salientar, que eles apenas tiveram uma experiência de 4 sessões com o programa CAD. Na sua grande maioria, 90% dos alunos, consideraram que a apresentação do programa *SketchUp* pelo professor/investigador foi clara, e relativamente ao apoio dado pelo professor/investigador durante a realização dos projetos, 80% consideraram a necessária. No que toca ao domínio do programa *SketchUp* pelo professor/investigador, 80% consideraram que “sim” e 20% disseram “em parte”. Na tabela 1, apresenta-se um resumo das respostas dadas pelos alunos referente ao item professor/investigador.

Estes resultados evidenciam que ferramentas de TIC como o CAD e nesta investigação em particular o *SketchUp*, pensadas como muito avançadas, são com alguma facilidade incorporadas pelos alunos, ajudando-os a modelar mais facilmente uma realidade 3D e

por outro lado, abrem-lhes novas perspectivas em termos de um futuro profissional, tornando-os mais capazes de evoluir facilmente para programas mais complexos de CAD e CAD/CAM. Esta parece ser uma boa solução de usar as TIC, de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET, no domínio da comunicação e representação gráfica.

	Sim	Não	Em parte
O professor foi claro nas suas explicações ?	90%	–	10%
O apoio do professor foi o que necessitavas?	80%	20%	–
O professor dominava o programa <i>SketchUp</i> ?	80%	–	20%

Tabela 1 – O papel do professor

Há outros domínios relevantes em termos de compreensão de conceitos, tais como “Conceitos, princípios e operadores tecnológicos”, havendo outras ferramentas de TIC que podem auxiliar os alunos na compreensão de temáticas complexas destes domínios, por exemplo, energias, movimentos e mecanismos, materiais e que estão intimamente ligadas a qualquer projeto. Por isto, a pertinência em desenvolver um novo ciclo de investigação-ação, procurando investigar algumas soluções alternativas recorrendo às TIC e mobilizando outros saberes típicos de ET.

2.3. O segundo ciclo de investigação-ação

De acordo com a planificação da disciplina de TIC para o 8.º ano no corrente ano letivo e com base nos domínios de aprendizagem “Informação e produção” e tendo por objetivo investigar outras ferramentas de TIC que possam contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET, auxiliando os alunos do terceiro ciclo a enfrentar temáticas do grupo “Conceitos, princípios e operadores tecnológicos”, que apresentem algum grau de dificuldade e de compreensão para alunos desta faixa etária (idades na ordem dos 13 a 15 anos), foi elaborada a planificação do segundo ciclo de investigação-ação, cujas metas de aprendizagem foram: criar, abrir e formatar um documento no processador de texto *Word*; inserir cabeçalhos, notas de rodapé, imagens e índice; criar um vídeo; pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável (Ver Anexo 9). A estratégia adotada para concretizar esta planificação e procurar outras respostas à nossa questão de investigação, envolveu usar a metodologia WebQuest que assenta no uso das TIC. A metodologia pedagógica seguida consistiu

numa aprendizagem por projeto, por via da realização de um vídeo sobre a produção de energia elétrica, a partir de diversas fontes de energia renováveis e não renováveis. Para concretizar este projeto os alunos terão de pesquisar, selecionar informação, visualizar vídeos didáticos elucidativos sobre as diversas formas de produzir energia elétrica e organizar essa informação num documento digital do tipo processador de texto.

Foram previstas quatro sessões para atingir as metas de aprendizagem e seus descritores. As três primeiras sessões foram planeadas sob o domínio da informação e produção e tópico *Word* e energia (Ver Anexo 10, 11 e 12). A quarta sessão foi planeada dentro do mesmo domínio mas sob o tópico vídeo e energia (Ver Anexo 12). Para concretizar o projeto criar um vídeo, os alunos usaram o programa *Windows Movie Maker*, tendo sido criada uma WebQuest⁸ (Ver Ilustração 9), com o objetivo de orientar os alunos ao longo do trabalho, sendo a temática energias e onde foram definidas todas as tarefas a realizar pelos alunos e apresentados alguns recursos para a realização do projeto.

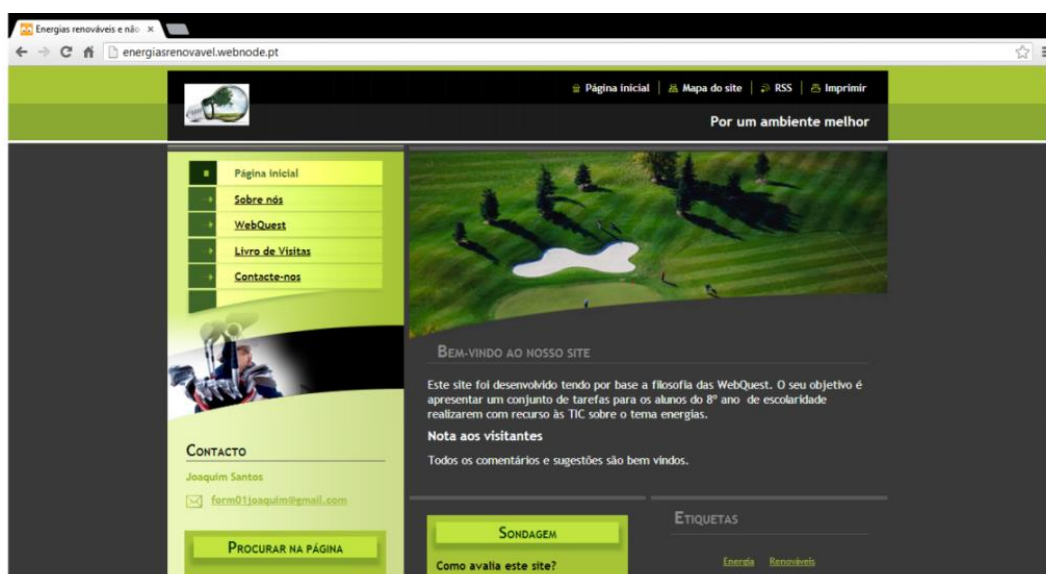


Ilustração 9 – WebQuest: energias

Como o conceito de Webquest é uma atividade orientada para a pesquisa em que alguma, ou toda, a informação com que os alunos interagem provém de recursos na internet, esta parece ser uma boa estratégia pelas seguintes razões:

- O tema proposto foram as energias renováveis e não renováveis, parte integrante dos conteúdos de disciplinas como Educação Tecnológica, havendo bastante informação disponível na internet. Desta forma, as TIC podem contribuir para

⁸ Disponível em: <http://energiasrenovavel.webnode.pt/>

pesquisar, selecionar e organizar informação e para a transformar em conhecimento tecnológico, respondendo a uma das subquestões de investigação;

- A informação encontrada precisa de ser selecionada e organizada, indo ao encontro das metas de aprendizagem das TIC, nomeadamente no item produção e informação, permitindo aos alunos utilizar e melhorar os seus conhecimentos ao nível das TIC e contribuindo estas, para adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões em ET, uma das subquestões de investigação;
- Foi sugerido aos alunos sistematizar a informação com o recurso a um processador de texto (*Word*), mais uma vez, indo ao encontro das metas de aprendizagem das TIC, nomeadamente no item produção e informação. A escolha deste recurso também teve por objetivo organizar a informação a utilizar na etapa seguinte. Por outro lado, poderá ser uma solução para responder à subquestão de investigação, como podem as TIC contribuir para adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões em ET;
- Por fim, os alunos criaram um vídeo recorrendo ao *Windows Movie Maker*. Nesta etapa também vamos ao encontro das metas de aprendizagem das TIC, nomeadamente o item Produção e Informação. Por outro lado, poderá ser uma resposta à subquestão, de que forma podemos utilizar as TIC para mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas tecnológicos do quotidiano e da sociedade.

Esta abordagem causou espanto e estranheza nos alunos, conforme referido no relatório de fim de ciclo (Ver Anexo 13), tendo observado que eles não sabiam o que fazer. Não se mostraram muito crédulos na consulta do site indicado, demonstrando alguma resistência em procurar aí as respostas às suas questões, apesar de estarem lá todas as orientações necessárias para a execução das atividades (Ver Ilustração 10).

No entanto e como se pretende que os alunos sejam cada vez mais autónomos e capazes de construir o seu próprio conhecimento, na 1ª sessão do ciclo apenas lhes disse que na WebQuest encontravam as respostas às suas perguntas. Na 2ª sessão e depois de ter observado que começavam a seguir a WebQuest, aí sim, fui tirando algumas dúvidas e relembrando as tarefas que deviam executar. Assim, progressivamente os alunos foram desenvolvendo as tarefas e no final todos conseguiram realizar o projeto final (um vídeo), salientado que os trabalhos foram desenvolvidos em grupos de dois alunos.

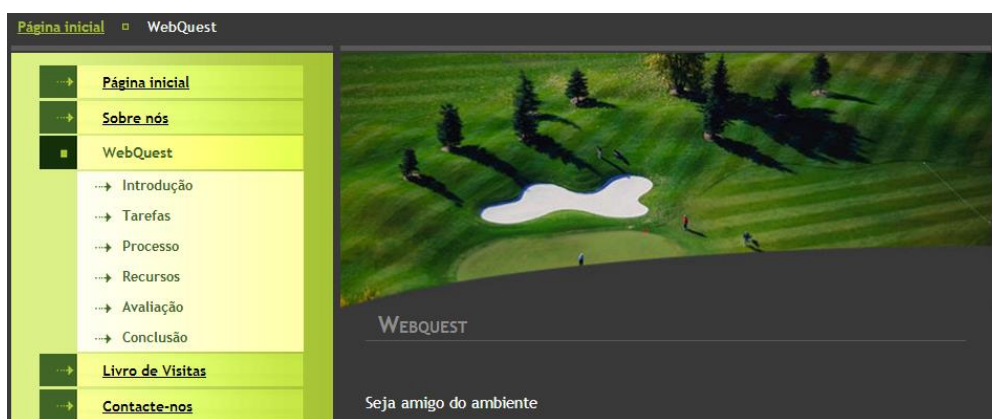


Ilustração 10 – Menu da Webquest

Os resultados obtidos pelos alunos em termos de avaliação no domínio cognitivo mostram um fraco desempenho no exercício desenvolvido no *Word*, com uma média de 2,4 numa escala de um a cinco, havendo dois alunos que não concluíram esta tarefa por terem faltado a uma destas sessões. Este resultado parece dever-se ao pouco domínio deste programa por parte dos alunos, apesar de 70% dos alunos já terem digitado texto, conforme respostas no questionário sobre literacia digital. Ao contrário do planeado no primeiro ciclo, em que foram previstos exercícios de treino com o programa *Sketchup*, aqui não foram previstos exercícios de familiarização com as ferramentas utilizadas, tendo-se partido do pressuposto que os alunos já as conheciam porque no questionário à avaliação da literacia dos alunos, 70% disse já ter digitado texto. No exercício relativo à elaboração do vídeo, os resultados foram um pouco melhores, obtendo-se uma média de 3,6 na escala de um a cinco, conforme se pode constatar pela grelha de observação apresentada no anexo 4 (Avaliação Cognitiva). Este resultado sugere que nesta atividade ocorreu uma melhoria no nível de literacia dos alunos porque no questionário à avaliação da literacia dos alunos, apenas 30% respondeu já ter realizado filmes.

Em termos do domínio atitudes e valores, no parâmetro participação e interesse os resultados mostram uma média de 3,6 numa escala de um a cinco, resultados muito abaixo dos obtidos no primeiro ciclo que foram de média 5. Estes resultados sugerem que os alunos não se sentiram muito motivados nem estiveram muito empenhados nas atividades propostas neste ciclo, sendo uma possível razão para este facto a metodologia WebQuest usada neste ciclo, com a qual os alunos nunca tinham tido qualquer experiência e por outro lado, terem sentido alguma dificuldade em compreender a organização do site onde foi desenvolvida a WebQuest. A assiduidade e o comportamento apresentam resultados com uma média de 4,7 e 4,6 respetivamente, numa escala de um a cinco, iguais aos

obtidos no primeiro ciclo de investigação-ação, cuja explicação parece estar no facto de serem um grupo de alunos muito disciplinados. No parâmetro autonomia os resultados apresentam uma média de 3,5 o que seria expetável atendendo à idade dos alunos.

O resultado global médio neste ciclo no domínio cognitivo teve uma média de 1,8 numa escala de um a três pontos (representa 60% da avaliação final). O valor global médio neste ciclo no domínio atitudes e valores foi de 1,57 numa escala de um a dois pontos (representa 40% da avaliação final), muito distante do obtido no primeiro ciclo que foi de 1,78. Estes dados estão compilados numa grelha de observação que se apresenta no anexo 3 (atitudes e valores) e no anexo 4 (cognitiva).

Os critérios de avaliação utilizados para preencher as grelhas de observação estão apresentados no anexo 23.

Analisando os resultados globais obtidos neste ciclo, eles são positivos indicando que esta poderá ser uma resposta à nossa questão de partida. No entanto os dados registados indicam algumas melhorias a introduzir, sendo talvez a mais importante a reelaboração do modelo de site utilizado para a criação da WebQuest.

No final deste ciclo os alunos responderam a um questionário (Ver Anexo 16), composto maioritariamente por perguntas de resposta fechada, adaptado de Alves (2007), para avaliar as atividades desenvolvidas neste ciclo do seu ponto de vista, fornecendo-nos dados sobre a sua conceção relativamente aos trabalhos e soluções propostas.

Nas respostas registadas no questionário, 90% dos alunos disseram ter aprendido algo de novo com este trabalho e tendo em conta as atividades desenvolvidas nas aulas, sentiram progressos na sua aprendizagem. Estes resultados sugerem que a estratégia adotada para concretizar o projeto dos alunos, resultou plenamente porque manteve os alunos centrados nos objetivos a atingir. Dos inquiridos, 60% dos alunos afirmaram que os programas/aplicações multimédia ajudaram no processo de ensino e aprendizagem, enquanto 40% disseram que apenas contribuíram parcialmente. Já relativamente à facilidade em lidar com as funções das ferramentas dos programas utilizados, apenas 40% dos alunos disseram ter sido fácil, enquanto 60% referiram terem sentido algumas dificuldades. Se por um lado, mais de metade dos alunos (60%) percecionou as vantagens em utilizar as TIC no processo de ensino e aprendizagem, por outro lado, demonstraram alguma falta de domínio das TIC, uma vez que menos de metade dos alunos (40%) disseram ter sido fácil usar as funções das ferramentas dos programas.

O Gráfico 8 apresenta as respostas dos alunos registadas e reflete o grau de satisfação dos alunos com as tarefas propostas.

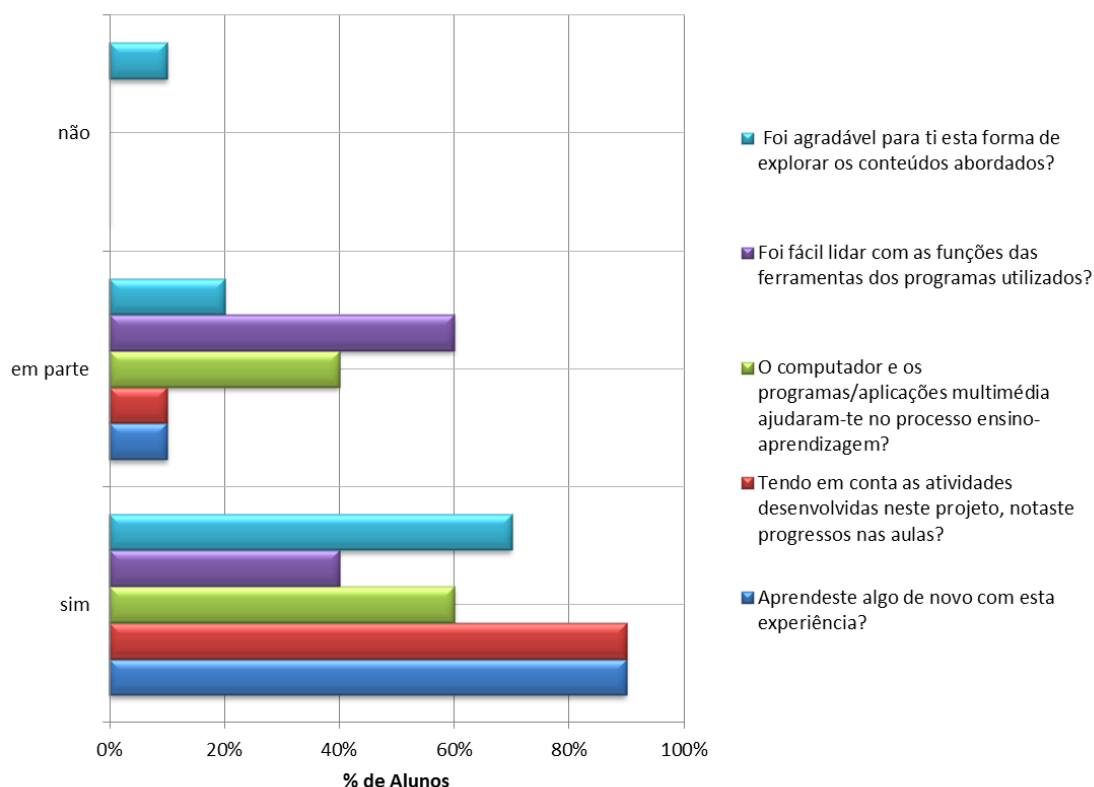


Gráfico 8 – Grau de satisfação dos alunos com as tarefas propostas

Comparativamente a outras disciplinas, 50% dos alunos informaram que outros professores usam ferramentas multimédia para captar a atenção dos alunos e 70% gostaram da abordagem dos conteúdos através da WebQuest, embora um aluno não se mostrou satisfeito com esta metodologia.

Relativamente à questão da Escola estar equipada com os meios multimédia necessários, 60% dos alunos pensam que “sim”, enquanto 40% acham que não. No que diz respeito à questão “Existem diferenças entre a expressividade da linguagem da gramática visual tradicional e em suporte informático?”, 30% dos alunos acham que “sim”, enquanto 70% responderam “em parte”. Também 80% dos alunos disseram que sentiram algumas dificuldades ao longo deste ciclo, enquanto 10% não as tiveram e 10% sentiram muitas dificuldades (ver Gráfico 9).

Na questão “Preferes o método tradicional ao método digital para a elaboração de trabalhos?”, 40% dos alunos responderam “sim”, 50% disseram “em parte” e apenas 10% responderam “não”. Estes resultados parecem indicar que os alunos não compreenderam a questão, uma vez que apenas 10% dos alunos disseram preferir usar as TIC para a elaboração dos seus trabalhos.

Na questão “Gostarias que este tipo de metodologia de ensino/aprendizagem se repetisse para o ano em várias disciplinas?”, 70% dos alunos disseram que gostariam de ver este método utilizado em várias disciplinas, enquanto 30% afirmaram que apenas em alguns casos. Esta resposta está em clara contradição com aquela em que apenas 10% dos alunos preferem o método digital para elaborar os trabalhos, o que nos leva mais uma vez, a acreditar que eles não compreenderam a questão anterior.

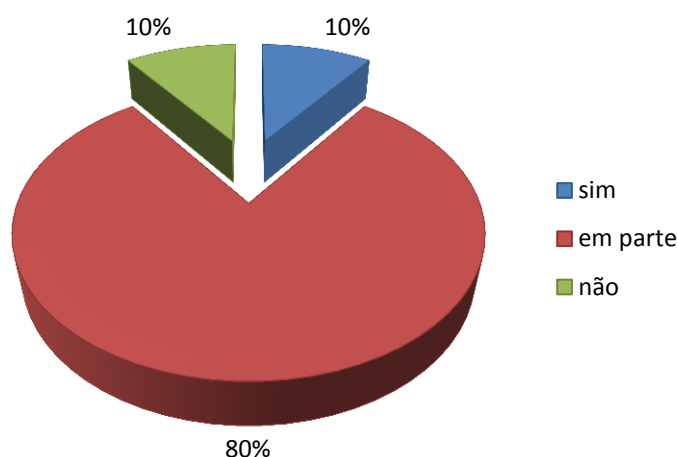


Gráfico 9 – Dificuldades ao longo deste projeto

Na questão “ Ficavas satisfeito se as unidades de trabalho tecnológicas fossem lecionadas com recurso ao computador?”, 80% dos alunos afirmaram que “sim” e os restantes 20% disseram “em parte”. O Gráfico 10 apresenta as respostas acabadas de mencionar e indicadoras das preferências dos alunos em termos de metodologias de ensino.

Na questão de resposta aberta “Faz algum comentário sobre o trabalho do professor que te orientou durante este projeto”, os alunos deixaram os seguintes comentários: “Foi bom”; “Muito bom”; “O professor explicou bem”; “Gostei”; “Bom”; “Gostei muito de realizar este trabalho usando este método, é muito mais divertido e comove os alunos de maneira que as aulas sejam mais interessantes”; “Deveria ser com outro tema”; “Foi bom”; “Em parte”; “A ajuda do professor foi muito boa”.

Na questão aberta para os comentários dos alunos sobre “dizer algo que aches importante e que não tenha sido perguntado”, eles não referiram nada.

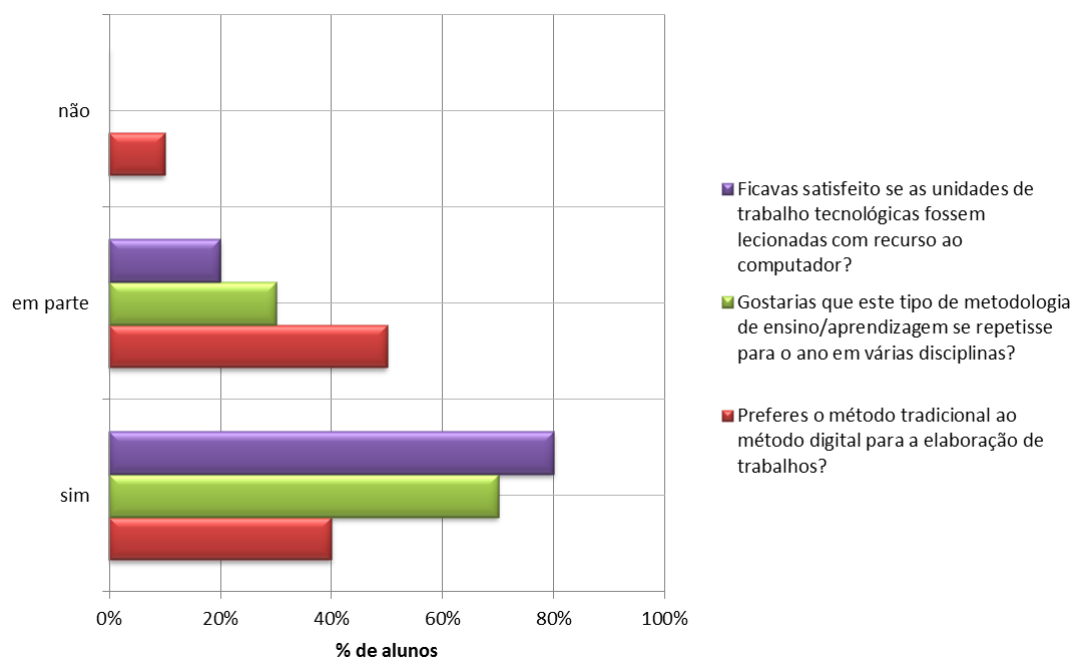


Gráfico 10 – Preferências dos alunos

Na tabela 2 apresenta-se o resultado da autoavaliação efetuada pelos alunos.

Elementos a avaliar	Ítems	NS	S	SB	NR
Comportamento	Respeito os colegas	–	30%	50%	20%
	Estou disponível para auxiliar os colegas	–	40%	40%	20%
	Dou sugestões	–	40%	40%	20%
	Estou atento	–	50%	30%	20%
	Executo as tarefas propostas	–	30%	50%	20%
	Coopero com os elementos do grupo	–	30%	50%	20%
	Tenho capacidade para dividir as tarefas no grupo	–	40%	40%	20%
	Revelo capacidade de moderar a discussão	–	60%	20%	20%
	Cumpro as regras estabelecidas	–	50%	30%	20%
	Cumpro os prazos de entrega/apresentação	–	30%	50%	20%
Autonomia	Exponho e justifico o meu ponto de vista	–	50%	30%	20%
	Contribuo com ideias para resolver os problemas	–	40%	40%	20%
	Seleciono as estratégias apropriadas	–	70%	10%	20%
	Procuro solução para as dificuldades sentidas	–	70%	10%	20%
	Procuro e seleciono informação pertinente	–	60%	20%	20%
Estrutura e conteúdo do trabalho	Exponho o trabalho de forma coerente e sequencial	–	50%	30%	20%
	O trabalho evidencia uniformidade no grafismo	–	70%	10%	20%
	Utilizo eficazmente as novas tecnologias de informação e de comunicação	–	60%	20%	20%

Legenda:

SB – Satisfaz bastante

NR – Não responderam

S – Satisfaz

NS – Não satisfaz

Tabela 2 – Autoavaliação dos alunos no final do 2.º ciclo

No final deste ciclo os alunos preencheram uma ficha de autoavaliação e outra de heteroavaliação (Ver Anexo 14 e 15), com o objetivo de os envolver, responsabilizar e consciencializar sobre o seu processo de avaliação e desempenho, fornecendo-nos dados que nos auxiliassem a efetuar a sua avaliação.

Na Tabela 2 observamos que houve dois alunos que não preencheram a sua autoavaliação, desconhecendo-se a razão para tal. No grupo de itens associado a comportamentos, as respostas oscilaram entre a menção satisfaz e a satisfaz bem, o que é confirmado pela realidade observada durante esta investigação, de estarmos perante um grupo de alunos bem comportados. Já a nível do grupo de itens associado à autonomia, as respostas incidiram mais sobre a menção satisfaz, o que está de acordo com as observações registadas durante as sessões, onde os alunos revelaram muito pouca autonomia neste ciclo. No grupo de itens associado à estrutura e conteúdo do trabalho, as respostas recaíram mais sobre a menção satisfaz, o que indicia que os alunos tiveram consciência que poderiam ter desenvolvido mais os seus trabalhos.

Na tabela 3, apresenta-se os resultados da heteroavaliação efetuada pelos alunos aos seus pares.

Elementos a avaliar	Itens	NS	S	SB	NR
Comportamento	Respeitou os colegas	–	50%	20%	30%
	Esteve disponível para auxiliar os colegas	–	50%	20%	30%
	Deu sugestões	–	60%	10%	30%
	Esteve atento	–	70%	0%	30%
	Efetuiu as tarefas propostas	–	60%	10%	30%
	Cooperou com os elementos do grupo	–	60%	10%	30%
	Teve capacidade para dividir as tarefas no grupo	–	60%	10%	30%
	Revelou capacidade de moderar a discussão	–	60%	10%	30%
	Cumpriu as regras estabelecidas	–	40%	30%	30%
	Cumpriu os prazos de entrega/apresentação	–	30%	40%	30%
Autonomia	Expõe e justifica o seu ponto de vista	–	40%	30%	30%
	Contribuiu com ideias para resolver os problemas	–	70%	0%	30%
	Selecionou as estratégias apropriadas	–	70%	0%	30%
	Procurou solução para as dificuldades sentidas	–	60%	10%	30%
	Procurou e selecionou informação pertinente	–	70%	0%	30%
Estrutura e conteúdo do trabalho	Expôs o trabalho de forma coerente e sequencial	–	60%	10%	30%
	O trabalho evidencia uniformidade no grafismo	–	40%	30%	30%
	Utilizou eficazmente as novas tecnologias de informação e de comunicação	–	70%	0%	30%

Legenda:

SB – Satisfaz bastante

NR – Não responderam

S – Satisfaz

NS – Não satisfaz

Tabela 3 – Heteroavaliação efetuada no final do 2.º ciclo

Na Tabela 3 observamos que houve três alunos que não efetuaram a avaliação dos seus pares, desconhecendo-se as razões. Nas avaliações efetuadas aos seus pares, as respostas incidiram predominantemente na menção satisfaz em todos os itens, o que indicia que são respostas mais do género “politicamente corretas” do que uma real avaliação do trabalho do seu colega de grupo. Estes resultados da heteroavaliação não nos permitem retirar grandes ilações sobre as tarefas realizadas pelos pares de alunos, explicando-se por todos terem realizado as atividades solicitadas e com contributos semelhantes.

Refletindo sobre os resultados obtidos no final deste ciclo de investigação-ação, podemos dizer que a metodologia das WebQuests é uma boa estratégia para utilizar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET porque conseguiu manter os alunos centrados nos objetivos do trabalho, sem grandes intervenções do professor/investigador. Podemos igualmente inferir que as ferramentas de TIC, nomeadamente o processador de texto *Word*, o *Windows Movie Maker* e a internet, podem ser usadas como uma forma de melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET, uma vez que os alunos foram capazes de pesquisar, selecionar e organizar a informação recolhida na internet sobre o tema energias, organizá-la num documento elaborado com um processador de texto (*Word*) e produzir um pequeno filme, contribuindo para mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos, compreender melhor a realidade e para abordar situações e problemas tecnológicos do quotidiano.

No entanto, os alunos sentiram algumas dificuldades em manipular o site criado para a WebQuest neste ciclo, por isso, uma das melhorias a introduzir no próximo ciclo será a criação de um site para a WebQuest mais atrativo e com menos níveis de navegação.

Existem outras ferramentas de TIC que podem ser investigadas, no sentido de como utilizar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET. Por outro lado, a temática movimento e mecanismos, típica de ET, costuma ser de difícil entendimento para os alunos do terceiro ciclo, por ainda não possuírem conhecimentos tecnológicos e terem ainda pouco desenvolvida a capacidade mental de visualização tridimensional. A dificuldade principal está em serem capazes de visualizar e compreender os diferentes operadores e movimentos relativos entre eles. As TIC podem dar um contributo significativo para ultrapassar esta dificuldade através da multimédia, destacando-se os vídeos, apresentações eletrónicas e sites temáticos. É para procurar soluções para este problema que irá ser desenvolvido o próximo ciclo de investigação-ação.

2.4. O terceiro ciclo de investigação-ação

No sentido de investigar outras ferramentas de TIC que possam contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET, auxiliando os alunos do terceiro ciclo a enfrentar temáticas do grupo “Conceitos, princípios e operadores tecnológicos”, que apresentam algum grau de dificuldade e de compreensão para alunos desta faixa etária (idades entre os 13 a 15 anos), foi elaborada a planificação do terceiro ciclo de investigação-ação, cujas metas de aprendizagem foram: elaborar uma apresentação eletrónica; saber trabalhar com diferentes vistas do programa de apresentações; introduzir texto, imagens, sons e vídeos num diapositivo; adicionar uma estrutura e um esquema de cores a um diapositivo; adicionar transições e animações entre diapositivos; criar uma página eletrónica através do *Webnode* ou outro programa similar; pesquisar, selecionar e organizar a informação para a transformar em conhecimento mobilizável (Ver Anexo 17). A estratégia adotada para concretizar esta planificação e procurar outras respostas à nossa questão de investigação, envolveu utilizar a metodologia WebQuest, que assenta no uso das TIC. A metodologia pedagógica seguida envolveu uma aprendizagem por projeto, por via da elaboração de uma página *Web* sobre o tema movimentos e mecanismos. Para concretizar este projeto os alunos tiveram de pesquisar, selecionar informação, visualizar vídeos didáticos elucidativos sobre os diversos movimentos e mecanismos e organizar essa informação num programa de apresentações eletrónicas.

Foram previstas quatro sessões para implementar as metas de aprendizagem e seus descritores. As duas primeiras sessões tiveram por objetivo produzir uma apresentação eletrónica com o programa *PowerPoint* sobre o tema movimentos e mecanismos (Ver planificação, Anexo 18 e 19). Já a terceira e quarta sessão foram para criar uma página eletrónica (Ver planificação, Anexo 20).

Para realizar o projeto criar uma página *Web*, os alunos utilizaram um programa de construção de páginas eletrónicas, o *Wix*, tendo sido previamente criada uma WebQuest⁹ (Ver Ilustração 11), com o objetivo de orientar os alunos ao longo do trabalho, sendo a temática movimentos e mecanismos e onde foram definidas todas as tarefas a realizar pelos alunos e apresentados alguns recursos para a realização do projeto.

⁹ Disponível em: <http://form01joaquim.wix.com/mecanismos>



Ilustração 11 – WebQuest: Movimentos e mecanismos

Como o conceito de Webquest é uma atividade orientada para a pesquisa em que alguma, ou toda, a informação com que os alunos interagem provém de recursos na internet, esta parece ser uma boa estratégia pelas seguintes razões:

- O tema proposto foi os movimentos e mecanismos, parte integrante dos conteúdos de disciplinas como ET, havendo bastante informação disponível na internet sobre o assunto, tornando-se assim as TIC uma ferramenta útil, contribuindo para a pesquisa, seleção e organização da informação e para a transformar em conhecimento tecnológico, respondendo a uma das subquestões de investigação;
- A informação encontrada precisa de ser selecionada e organizada, indo ao encontro das metas de aprendizagem de TIC, nomeadamente no item produção e informação, permitindo aos alunos utilizar e melhorar os seus conhecimentos a nível das TIC e contribuindo estas para adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões em ET, uma das subquestões de investigação;
- Foi sugerido aos alunos sistematizar a informação com o recurso ao programa de apresentações eletrónica *PowerPoint*, mais uma vez, indo ao encontro das metas de aprendizagem de TIC, nomeadamente no item produção e informação. A escolha deste recurso também teve por objetivo esquematizar a página Web a criar nas sessões seguintes;
- Por fim, foi decidido em consenso com os alunos, utilizar o programa de criação de páginas eletrónicas *Wix*, disponibilizado gratuitamente na internet, para construir as páginas eletrónicas. Nesta etapa também vamos ao encontro das

metas de aprendizagem de TIC, nomeadamente no item produção e informação. Esta é também, uma forma de utilizar as TIC para mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos, para compreender a realidade e para abordar situações e problemas tecnológicos do quotidiano, respondendo a uma das subquestões de investigação.

Esta abordagem já foi recebida com maior naturalidade pelos alunos, conforme referido no relatório de fim de ciclo (Ver Anexo 21), por um lado porque já tinham experiência do ciclo anterior e por outro lado, porque acharam mais amigável o ambiente gráfico das páginas desta WebQuest. Pude observar, neste ciclo, que a etapa que despertou maior curiosidade e interesse nos alunos correspondeu à fase de elaboração da página Web utilizando o serviço gratuito disponibilizado pela *Wix*. Alguns referiram que iriam desenvolver uma página pessoal, conforme relatório de fim de ciclo (Ver Anexo 21).

Os trabalhos foram desenvolvidos em grupos de dois alunos e todos os grupos concluíram com sucesso a criação da página eletrónica. Em termos de avaliação no domínio cognitivo, os resultados deste ciclo são melhores que os do ciclo anterior (Ver Anexo 4). No descritor relativo ao *PowerPoint* o resultado médio foi de 4,1, igual ao obtido para a página Web. Neste ciclo também não foram previstos exercícios de treino para as ferramentas de TIC que os alunos utilizaram, pelo que os melhores resultados obtidos relativamente ao segundo ciclo podem-se atribuir ao uso de ferramentas de TIC mais simples e/ou que os alunos já conheciam ou a ter ocorrido uma melhoria na literacia dos alunos, uma vez que no questionário de avaliação de literacia dos alunos, aplicada no início desta investigação, apenas 30% dos alunos afirmou ter criado uma apresentação eletrónica e 80% soube identificar a função do programa *PowerPoint*.

O resultado médio global no domínio cognitivo foi de 2,46 numa escala de um a três pontos (representa 60% da avaliação global). As razões para esta melhoria global de resultados em relação ao segundo ciclo de investigação-ação, poderão estar no facto de neste ciclo os alunos já estarem mais familiarizados com o uso de WebQuest e talvez por isso, terem demonstrado maior facilidade em desenvolver as atividades e por outro lado o maior agrado demonstrado com este ambiente gráfico, contribuindo assim estes fatores para melhores resultados. Pelas observações efetuadas e mencionados no relatório de final do terceiro ciclo (Ver Anexo 21), pode também ter contribuído significativamente para os melhores resultados globais obtidos neste ciclo, a expectativa desenvolvida nos alunos sobre a elaboração da página eletrónica. Comparando os resultados globais do domínio avaliação total cognitiva, conseguidos entre os vários ciclos de

investigação-ação, verificamos que o resultado mais elevado foi de 2,61 numa escala de um a três pontos, obtido no primeiro ciclo, sugerindo que entre as soluções investigadas, a que deu melhor resposta à questão de investigação, como usar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET, correspondeu à utilização da estratégia CAD, neste caso o programa *SketchUp*. Este resultado é expectável com alunos nesta faixa etária, 13 a 15 anos, por recorrer a imagem e desenho, linguagem que num primeiro momento tem grande potencial de captação de atenção e concentração de alunos.

No domínio atitudes e valores os resultados mostram no parâmetro participação e interesse uma média de 4,6 numa escala de um a cinco. Este valor é superior ao obtido no segundo ciclo, que foi de 3,6 numa escala de um a cinco, mas ainda assim inferior ao resultado, neste mesmo parâmetro, para o primeiro ciclo que se situou no 5. Baseados apenas nos resultados neste parâmetro, somos levados a pensar que o programa *SketchUp* correspondeu à solução de TIC que melhor captou a atenção dos alunos de entre as utilizadas ao longo destes ciclos. Estes indicadores sugerem que os alunos sentiram-se motivados e empenhados nas atividades propostas nestes ciclos. A assiduidade/pontualidade e o comportamento apresentam uma média de 4,3 e 4,9 respetivamente, numa escala de um a cinco, valores esperados por se tratar de um grupo de alunos disciplinados, sendo os resultados muito idênticos aos obtidos nos ciclos anteriores. Em termos de autonomia o valor médio obtido foi de 3,9 numa escala de um a cinco, semelhante aos obtidos nos outros ciclos. Os resultados obtidos nos itens assiduidade/pontualidade, comportamento e autonomia não apresentam grandes variações entre eles, ao longo dos ciclos, pelo que somos levados a pensar que este conjunto de itens serviu para caraterizar os alunos desta turma, não mostrando terem sido influenciados pelas metodologias e estratégias adotadas ao longo desta investigação. Em termos globais no domínio atitudes e valores neste ciclo, o valor médio obtido foi de 1,78 numa escala de um a dois (representam 40% da avaliação total), valor exatamente igual ao registado no primeiro ciclo e superior aos 1,57 obtidos no segundo ciclo. Estes resultados confirmam as observações sumarizadas nos relatórios de final de ciclo, tendo-se observado que foi durante o primeiro ciclo e a segunda metade do terceiro ciclo onde se registou mais entusiasmo nos alunos na concretização das tarefas propostas. Estes dados estão compilados numa grelha de observação que se apresenta no anexo 3 (atitudes e valores).

Os critérios de avaliação utilizados para preencher as grelhas de observação são os apresentados no anexo 23.

No final deste ciclo os alunos responderam a um questionário (Ver Anexo 22), composto maioritariamente por perguntas de resposta fechada, adaptado de Alves (2007), para avaliar as atividades desenvolvidas neste ciclo, do seu ponto de vista, fornecendo-nos dados sobre a sua conceção relativamente aos trabalhos e soluções propostas.

Na última sessão faltou uma aluna e outro aluno não respondeu ao questionário, pelo que apenas temos oito respostas em dez possíveis.

Na primeira questão “Aprendeste algo de novo com esta experiência?” todos os alunos disseram que “sim”. Relativamente ao quesito “Tendo em conta as atividades desenvolvidas neste projeto, notaste progressos nas aulas?” e à pergunta “O computador e os programas/aplicações multimédia ajudaram-te no processo ensino-aprendizagem?”, 88% dos alunos disseram que “sim”, enquanto 13% escolheram a opção “em parte”. Nesta questão observamos uma progressão nas respostas favoráveis dos alunos relativamente às registadas no segundo ciclo, o que sugere que os alunos tiveram uma melhor perceção das vantagens da introdução das TIC no processo de ensino e aprendizagem. Entrando nas questões mais operacionais, à pergunta “Foi fácil lidar com as funções das ferramentas dos programas utilizados?” 75% dos alunos responderam “em parte” e apenas 25% se sentiram à vontade com as ferramentas usadas. Nesta questão as respostas “sim” diminuíram de 40% no segundo ciclo para 25% neste ciclo, o que sugere que os alunos não dominavam as ferramentas TIC utilizadas. Na pergunta “Os professores das restantes disciplinas, utilizam os meios multimédia para cativar/motivar os seus alunos?” as respostas dos alunos foram muito divididas, 50% para o “sim”, 38% para “alguns” e 13% para o “não”. No que respeita ao grau de satisfação com este projeto “Foi agradável para ti esta forma de explorar os conteúdos abordados?”, 75% dos alunos afirmou “sim” e 25% “em parte”. Nesta questão, já não houve nenhum aluno a dizer que não gostou desta forma de explorar os conteúdos, como aconteceu no segundo ciclo, mantendo-se globalmente uma opinião favorável dos alunos relativamente à metodologia usada. O gráfico 11 resume as respostas dadas pelos alunos nos itens atrás referidos, expressando o seu grau de satisfação com as tarefas propostas.

No que se refere a recursos de TIC disponíveis na Escola “À exceção da sala de TIC, achas que a tua Escola está equipada com os meios multimédia necessários?”, 63% dos alunos pensam que parcialmente e 38% acham que “sim”.

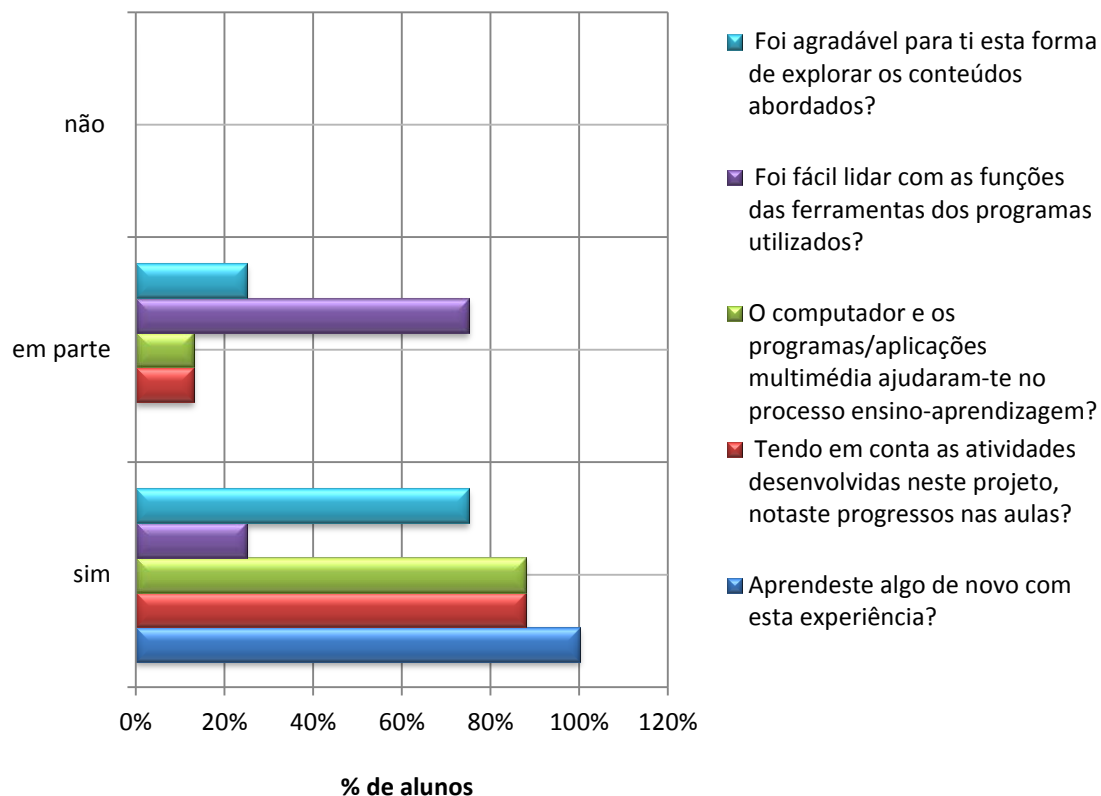


Gráfico 11 – Grau de satisfação dos alunos com as tarefas propostas.

Relativamente à questão “Existem diferenças entre a expressividade da linguagem da gramática visual tradicional e em suporte informático?” as respostas ficaram divididas em partes iguais, entre o “sim” e o “em parte”. No entanto, os alunos sentiram algumas dificuldades nas tarefas, porque responderam à pergunta “Sentiste dificuldades ao longo deste projeto?”, 88% disseram “em parte” e 12% responderam “não” (Ver Gráfico 12). Comparando com o segundo ciclo registou-se que não houve nenhum aluno a dizer que “sim”, sentiu dificuldades. Já relativamente ao item “Preferes o método tradicional ao método digital para a elaboração de trabalhos?” as opiniões dividiram-se entre o “sim” e o “em parte”. Nesta questão registou-se uma melhoria das respostas dos alunos do lado do “sim”, que aumentaram de 40% no segundo ciclo para 50% neste ciclo, o que indicia que os alunos aderiram melhor às estratégias adotadas neste ciclo. Em termos de preferências dos alunos, na questão “Gostarias que este tipo de metodologia de ensino/aprendizagem se repetisse para o ano em várias disciplinas?”, 75% dos alunos disseram que “sim” e 25% “em parte”.

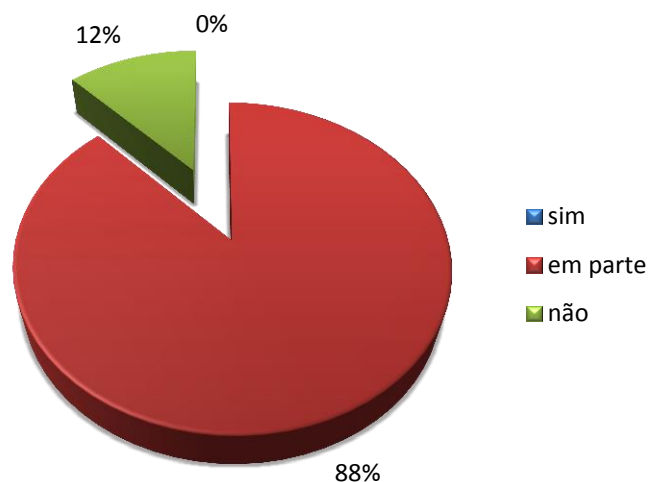


Gráfico 12 – Dificuldades ao longo deste projeto

Já relativamente a “Ficavas satisfeito se as unidades de trabalho tecnológicas fossem lecionadas com recurso ao computador?”, 62% dos alunos afirmaram que “sim” e 38% responderam “em parte”.

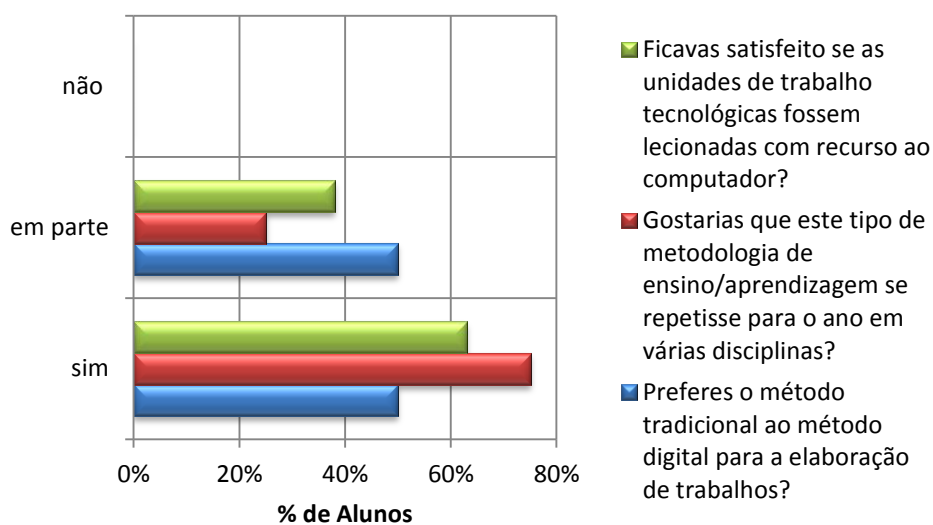


Gráfico 13 – Preferências dos alunos

Nesta questão registou-se uma diminuição das respostas “sim” comparativamente ao segundo ciclo, observando-se algumas contradições nas respostas dos alunos, provavelmente atribuíveis a uma certa imaturidade destes alunos (faixa etária 13 a 15 anos), demonstrando ainda não possuírem uma real noção das potencialidades das TIC. O gráfico 13 apresenta as respostas dos alunos, mostrando as suas preferências em termos de

metodologias de trabalho. Na questão aberta, “Faz algum comentário sobre o trabalho do professor que te orientou durante este projeto”, os alunos deixaram os seguintes comentários: “O trabalho foi muito interessante e agradável”; “O professor soube muito bem explicar o que devíamos ter feito”; “Achei que o professor foi bastante agradável e soube explicar bem a matéria de maneira a cativar e motivar os alunos com que ficassem interessados no trabalho”; “Nada a apontar”; “Nada a apontar”; “Foi bom”; “Ajudou em tudo”; “Nada a dizer”.

Na questão aberta, “Utiliza este espaço para dizer algo que aches importante e que não tenha sido perguntado”, as respostas dos alunos foram: “Onde originou os mecanismos?”; “Gostei de trabalhar com o meu colega neste trabalho”; “Foi muito interessante ter trabalhado com estes métodos de trabalho e com a ajuda do professor foi muito mais fácil”; “Em parte”; “Aprendi imenso”; “Todas as dúvidas que tinha esclareci com o professor”; “Nada a dizer”; “Nada a dizer”.

No final deste ciclo os alunos preencheram uma ficha de autoavaliação e outra de heteroavaliação (Ver Anexo 14 e 15), com o objetivo de os envolver, responsabilizar e consciencializar sobre o seu processo de avaliação e desempenho, fornecendo-nos dados que nos auxiliam a efetuar a sua avaliação.

Houve dois alunos que não preencheram a sua autoavaliação, sendo que um deles faltou a esta aula, desconhecendo-se a razão no outro caso. Igualmente, três alunos não efetuaram a avaliação dos seus pares, sendo que um foi por ter faltado a esta sessão, desconhecendo-se as razões nos outros dois casos.

Observamos que os alunos foram mais modestos nas respostas que no 2.º ciclo, porque predominam as respostas com a menção satisfaz aos vários itens. Estes resultados apresentam-se na tabela representada no anexo 24 e não permitem tirar grandes conclusões por as respostas estarem centradas na média de resultados que os alunos desejam obter “respostas típicas nas autoavaliações de todos os alunos” e não no seu sentimento baseado no real envolvimento nas atividades.

Mais uma vez, verificamos pela tabela das heteroavaliações, apresentada no anexo 25, que as avaliações efetuadas aos seus pares rondaram o chamado “politicamente correto”, uma vez que predominam as respostas com menção satisfaz, o que não nos permite retirar grandes conclusões destes resultados.

3. Perceção sobre o uso das TIC em Educação Tecnológica

Vivemos rodeados pelas tecnologias de informação e comunicação e cada vez mais todo o mundo depende delas. Diz-se que toda a informação está agora disponível à velocidade de um *click*. Por outro lado, também estamos na era da *hiperconectividade* pela informação ser superabundante e maioritariamente gratuita.

A Escola não se pode alhear desta realidade, devendo por isso integrar cada vez mais as TIC no seu dia-a-dia. Uma das vertentes está na exploração das potencialidades das TIC pelas diversas áreas disciplinares.

Com vista a ter uma perceção sobre o uso das TIC em Educação Tecnológica, realizaram-se três entrevistas (ver guião, Anexo 26), uma à Presidente do Conselho Executivo, outra à Coordenadora do Departamento de Educação Tecnológica da escola onde realizei esta investigação e uma entrevista à Coordenadora de TIC de uma escola próxima.

Da análise às respostas das três entrevistadas, saliente-se que têm uma visão idêntica sobre a importância das TIC na Educação, devendo por isso ser integradas cada vez mais as TIC no dia-a-dia da escola. Outro registo comum de respostas obtidas nas entrevistas, foi que a utilização das TIC no geral e em particular em Educação Tecnológica fomenta nos alunos métodos de organização, pesquisa e planeamento do trabalho e que lhes desenvolverão a capacidade de resolver problemas com sentido social e interventivo.

Das entrevistas pode-se ainda identificar que as TIC devem ser integradas na disciplina de Educação Tecnológica, não como meio de lecionar conteúdos substituindo os clássicos livros, mas como uma ferramenta que permita aos alunos mobilizar saberes e valorizar os alunos no mundo tecnológico. No entanto, as salas onde é lecionada a disciplina de Educação Tecnológica não têm condições para utilizar os recursos de TIC.

Globalmente, e após o elevado investimento nos últimos anos em equipamentos na área das TIC, elas apenas estão disponíveis em salas específicas, mas que habitualmente estão ocupadas com aulas nas áreas das TIC, sendo por isso difícil encontrar uma vaga numa das salas para utilizar esses recursos noutras disciplinas.

Relativamente às ferramentas TIC e metodologias usadas nesta investigação, podemos identificar nas entrevistas um parecer muito favorável no que concerne à utilização de ferramentas de TIC nas aulas de todas as disciplinas e claro também em Educação Tecnológica. Acharam as WebQuests como um excelente recurso para organizar o desenvolvimento de projetos e evitar o erro cometido pela generalidade dos docentes de mandarem os alunos fazer um trabalho, a partir de pesquisas na internet, não lhes

fornecendo pistas nem orientações, acabando os alunos por andarem completamente perdidos no desenvolvimento do trabalho. Hennessy, S. & Deane, R. & Ruthven, K. (2002), efetuaram um estudo de 15 casos de utilização das TIC como suporte no processo de ensino e aprendizagem, tendo precisamente observado entre outras coisas, que aqueles professores que poucas ou nenhuma orientação davam aos seus alunos, obtinham resultados mais fracos que os seus pares, por os alunos se dispersarem completamente, desviando-se dos objetivos pretendidos.

Quanto ao uso de programa CAD, as opiniões foram muito favoráveis, apontando como vantagens o maior rigor e precisão e a economia em papel. No entanto a Coordenadora de TIC destacou como desvantagem os elevados custos destes programas e a Coordenadora de Educação Tecnológica mencionou que estes programas apenas deveriam ser usados por alunos do ensino secundário, dada a sua complexidade. Aqui devo referir que o *SketchUp* é gratuito e simples de usar, conforme se pode constatar pelos excelentes resultados obtidos pelos alunos em apenas quatro sessões.

No que diz respeito à forma como os alunos reagem a propostas de ensino baseadas em TIC, as respostas dadas pelas entrevistadas foram comuns e no sentido que os alunos as aceitam bem, o que também podemos constatar durante os ciclos de investigação-ação desenvolvidos ao longo deste trabalho.

Em resumo, as entrevistadas pensam que as TIC devem ser integradas em todas as disciplinas, uma vez que o futuro passa pelas TIC, tendo a Presidente da Escola mencionado, que contudo deveria continuar a haver uma disciplina específica de TIC, para ensinar os alunos a usar as ferramentas das TIC disponíveis, de forma a depois as integrem nas outras áreas disciplinares.

Capítulo V – Análise e discussão dos resultados

Neste capítulo vamos discutir os resultados obtidos neste estudo, referindo o modelo adotado, os benefícios pedagógicos e os resultados em termos de desenvolvimento de competências ao longo do processo.

1. Enriquecimento do ensino e aprendizagem

Um primeiro aspeto que podemos discutir é relativo ao modelo adotado na conceção, planificação e desenvolvimento de atividades que teve como base uma perspectiva construtivista. No entanto, também foram incluídas algumas atividades interativas de *drill and practice* elaboradas numa lógica de estímulo-reforço, para aquisição e consolidação de competências ao nível de manipulação de programas.

Assim, para o primeiro ciclo no qual os alunos operaram com o programa *SketchUp*, encontramos uma lógica inicial assente nas teorias Behavioristas, em que o aluno começou por resolver um conjunto de exercícios com o objetivo de automatizar procedimentos, em que o conjunto de estímulos-reforços dados pelo professor contribuiu para consolidar as competências ao nível de manipulação do programa.

Esta estratégia parece ter resultado se observarmos os excelentes resultados obtidos pelos alunos nos trabalhos 1 e 2, com uma média de 4,8 e 3,4 respetivamente, numa escala de um a cinco (Ver Anexo 4).

Pelos resultados obtidos, podemos ser levados a pensar que uma eficiente utilização de programas passa pela execução de diversas atividades de *drill and practice*, bastando para isso observar os fracos resultados obtidos na utilização do programa *Word*, com uma média de 2,4 numa escala de um a cinco (Ver Anexo 4), onde não foram executados exercícios de treino. Resumindo, este modelo é apropriado para conteúdos de menor complexidade relacionados com conceitos simples (Marques, 2002).

A teoria construtivista de aprendizagem centra-se no processo de construção do conhecimento e considera o computador uma ferramenta que ajuda os alunos a organizarem e a representarem os novos conhecimentos (Jonassen, 2007). Segundo Azenha (2000), mais importante do que ensinar os alunos, é criar condições para que eles possam aprender, concebendo atividades que representem um problema, um desafio a resolver, uma vez que estes aprendem sobretudo através daquilo que fazem e não através do que

veem e ouvem fazer. As WebQuests permitiram um ambiente onde os alunos, ativa e colaborativamente, construíram o seu próprio conhecimento a partir de conhecimentos previamente adquiridos (Zabala, 1998; Solé & Coll, 2001; Fernandes, 2005), na resolução de tarefas autênticas e criativas e identificando estratégias que levaram, igualmente, ao conhecimento das suas formas de aprendizagem. No ensino com recurso a WebQuest, a existência de objetos de aprendizagem indexados nos próprios conteúdos (textos, imagens, animações, vídeos, ...) e a elevada interatividade favorecem a retenção da informação. Estas características dos conteúdos, seguramente, influenciam positivamente a motivação dos alunos, que segundo o modelo de processamento de informação de Gagné (1985), é a chave para despertar a atenção seletiva e iniciar o processo de aprendizagem.

Os conteúdos das WebQuests estão vocacionados para uma metodologia construtivista, na medida em que favorecem uma aprendizagem ativa e manipulativa. O ambiente foi pensado e elaborado de acordo com os princípios do modelo CLE (Constructivist Learning Environments) de Jonassen enquanto “referência” de um Ambiente Construtivista de Aprendizagem (ACA), em que o professor segue estratégias ativas que promovam a exploração, colaboração e reflexão dos estudantes. Este ambiente deve ser: ativo/manipulativo; construtivo; colaborativo; conversacional; reflexivo; contextualizado; complexo e intencional.

Foi evidente o envolvimento dos estudantes no processamento da informação, demonstrado pelo vídeo e página que criaram respetivamente no 2.º e 3.º ciclo, cujos resultados quantitativos foram muito positivos, com uma média de 3,6 e 4,1 respetivamente, numa escala de um a cinco pontos e podem ser vistos na tabela de avaliação do domínio cognitivo (Ver Anexo 4). Pelas observações registadas nas notas de campo e sintetizadas nos relatórios de ciclo (Ver Anexo 13 e 21), levam-nos a considerar que os alunos tiveram a possibilidade de tomar decisões, de manipular objetos e ferramentas, e que, de alguma forma, simularam experiências do mundo real (Jonassen et al, 1999). Esta forma de conduzir o processo de ensino e aprendizagem vai no sentido da lógica de Piaget, que defende que em primeiro lugar acontece a experiência e partindo dos resultados dessa experiência é que o estudante consegue reconstruir concetualmente a ação (Arends, 1995). Na linha de Piaget, a aprendizagem significativa proposta por Jonassen et al (1999) constrói-se tendo como alicerces as nossas experiências pessoais. A existência de conteúdos, ou de propostas de atividades que, de forma evidente, favorecessem a procura autónoma de soluções *ownership* baseados em problemas *Problem-based learning*

também favorecem a abordagem construtivista e a aprendizagem significativa defendida por Jonassen et al (1999).

Paiva et al (2004, p. 16) referem que “em formato digital, as potencialidades organizacionais e interativas “dos conteúdos” são muito maiores do que os formatos tradicionais de papel”. Assim, a organização dos conteúdos através de WebQuests facilitou o desenvolvimento dos ciclos de investigação-ação, seguindo a metodologia do modelo CLE de Jonassen para a criação de ambientes de aprendizagens. Cada WebQuest identificou claramente o projeto, numa energias e na outra movimentos e mecanismos, forneceu exemplos e *links* que orientaram os alunos no processo de busca e investigação da informação. Foram utilizadas diversas ferramentas cognitivas, *Word*, *PowerPoint*, *Windows Movie Maker* e *Wix* (criação de páginas web). Todos os alunos criaram uma conta no *gmail*, através da qual interagiram entre eles e com o professor.

A utilização do programa *SketchUp* e metodologia WebQuest como suporte para o desenvolvimento das atividades pedagógicas, foram uma estratégia de modelação (modeling) dos processos cognitivos seguidos pelos alunos à semelhança dos especialistas. Efetivamente estamos a falar de alunos na faixa etária dos 13 a 15 anos de idade, sem conhecimentos de Desenho Técnico nem de Ciências Físico-Químicas, pelo que foi necessário usar atividades pedagógicas que promovessem a reflexão, monitorização do desempenho e aconselhamento, para que ocorresse a aprendizagem, ou seja treino (Coaching). O suporte (scaffolding) dado pelo professor/investigador foi fundamental para os alunos conseguirem resolver os exercícios propostos para executar com o programa *SketchUp* e com alguma facilidade abordarem algumas temáticas dentro do domínio dos “Conceitos, princípios e operadores tecnológicos”, que de outra forma seriam incompreensíveis para alunos desta faixa etária (13 a 15 anos) e que ainda não possuem os conhecimentos científicos básicos da disciplina de Ciências Físico-Químicas.

2. Aumento da literacia digital

As TIC contêm uma componente integradora de aprendizagens que dá resposta às necessidades curriculares do 3.º ciclo, subordinando as aprendizagens tecnológicas aos conteúdos e metas curriculares das diferentes disciplinas; no entanto, qualquer modelo que se adote cumpre a função de iniciar e desenvolver capacidades dos sujeitos nas Tecnologias da Comunicação e Informação (Pinto, 2002). Sempre que se dá início ou

continuidade à utilização de uma ferramenta de TIC está a adquirir-se ou a desenvolver-se competências nessa área do saber.

Através do questionário sobre literacia digital, constatou-se que todos os alunos possuíam computador e alguns tinham conhecimentos sobre a utilização de algumas ferramentas do Office, nomeadamente o *Word*, o *PowerPoint* e já tinham realizado filmes e desenhos. No entanto, pelas respostas (Ver Gráfico 1) verifica-se que aquilo que todos já sabiam (100%), era navegar na internet, conversar online e jogar.

Ao longo deste trabalho foram colocados novos desafios, o desenho com o programa *SketchUp* e o desenvolvimento de duas atividades organizadas através de WebQuests.

O programa *SketchUp* era desconhecido para quase todos os alunos (90%) (Ver Gráfico 4) e não tinham qualquer noção da diferença entre o desenho vetorial e o Bitmap. No final, a maioria dos alunos manifestou agrado pelo desenho digital ao dizer que este método era muito mais fácil (40%) ou mais fácil (30%), como se pode observar no gráfico 6, o que sugere uma melhoria na literacia digital dos alunos nesta vertente. Também pode ter contribuído para esta opinião favorável o facto de a maioria dos alunos (90%) ter gostado de elaborar os desenhos pelo método digital. Observou-se que os alunos tornaram-se cada vez mais abertos e autónomos, perdendo o “medo” de lidar com a tecnologia.

As Webquests também contribuíram decisivamente para a melhoria da literacia digital dos alunos, tendo em conta que os *Output* solicitados foram: Um relatório escrito com o processador de texto *Word* e a realização de um pequeno filme com o *Windows Movie Maker*; Na outra foram a criação de uma apresentação eletrónica com o auxílio do *PowerPoint* e a conceção de uma página eletrónica. Os gráficos 8 e 11 evidenciam a satisfação dos alunos com as tarefas desenvolvidas nestas duas Webquests, o que nos leva a pensar que os alunos executaram as atividades propostas com agrado e como consequência viram aumentada a sua literacia digital pela experiência adquirida.

Estas estratégias deram aos alunos a oportunidade de enfrentarem os “erros” sozinhos ou com o par e terem de as ultrapassar sem a crítica do professor, conduzindo à reflexão, para novas tentativas, até ao sucesso. Deste modo, os alunos adquiriram e desenvolveram competências múltiplas (Peres, 2006), entre as quais as relacionadas com as aplicações tecnológicas que utilizaram, quer no domínio da ferramenta em si quer de todos os recursos multimédia, necessários para desenvolverem as suas tarefas. Referindo a mesma autora, os alunos evidenciaram nos materiais que desenvolveram, competências como, a de criar, publicar e partilhar ficheiros; a competência de pesquisar,

selecionar e organizar informação; a competência de produzir materiais multimédia, áudio e vídeo.

O recurso à internet e às WebQuests foram fulcrais nesta investigação e as suas vantagens indiscutíveis. Os alunos passaram a trabalhar com mais autonomia (Pinto, 2002), adquirindo capacidade para tomar decisões sem ajuda do professor, quer na resposta às tarefas, quer na resolução de questões tecnológicas que surgiram. Gradualmente, os alunos tornaram-se mais autónomos, solicitando cada vez menos o apoio do professor.

Tendo em consideração a pirâmide de aprendizagem de Dale, que mostra que a pessoa média retém cerca de 90% da informação resultante das experiências diretas, 70% da interação verbal, 50% do que ouve e vê, apenas 30% do que vê, 20% do que ouve e 10% do que lê (Pastore, 2003), aqui os alunos tiveram experiências diretas pelo que é previsível que tenham retido a maior parte da informação e melhorado os seus conhecimentos em termos de TIC e nas áreas trabalhadas do domínio ET.

3. Contribuição das TIC para a Educação Tecnológica

Recomendações europeias de acordo com o CITE (Classificação Internacional do Tipo de Educação) recomendam e sugerem abordagens pedagógicas inovadoras em Educação Tecnológica. Entre elas contam-se as atividades de aprendizagem baseadas em projetos que envolvam os alunos em questões ou problemas abertos e de longo prazo (uma semana ou mais); aprendizagem personalizada, através da qual os alunos aprendem de forma relevante tendo em conta o seu contexto, as suas experiências e os seus interesses; aprendizagem individualizada, através da qual os professores permitem que alunos trabalhem individualmente ao seu próprio ritmo, ou adaptam o seu ensino aos níveis de competência e às necessidades de aprendizagem de cada aluno; e investigações científicas, baseadas em observação, hipóteses, experimentação e conclusões. Para a concretização desses projetos, podem ser propostas tarefas a serem executadas com o auxílio do computador, pelos alunos em Educação Tecnológica, por exemplo, a pesquisa de informações, produção de maquetes, simulação e projeto assistido por computador (Brandt - Pomares, 2008).

Na vertente do projeto assistido por computador, existem dezenas de programas como já referimos no Capítulo II. No entanto, e com base nesta investigação, podemos propor uma solução de utilização de um programa livre e que exige poucos recursos de Hardware. Essa solução baseia-se no CAD, através do programa *SkecthUp*, com o qual

obtivemos excelentes resultados nos exercícios e projeto individual executados pelos alunos, com uma avaliação média de 4,3 numa escala de um a cinco (Ver Anexo 4).

O Ensino da Tecnologia continua a ser largamente ancorado na abordagem estrutural para o estudo de objetos (como é feito, como funciona) mesmo quando essa abordagem integra cada vez mais a dimensão do uso. Assim, atualmente, a tradição do ensino da Educação Tecnológica pode entrar em conflito com a banalização do uso das TIC do ponto de vista dos jovens (Ginestie, 2008a). Uma proposta para evitar este conflito entre a ET e a banalização das TIC do ponto de vista dos jovens, poderá ser o recurso a metodologias de utilização das TIC baseadas em Webquest. Esta solução investigada ao longo deste estudo forneceu-nos resultados positivos, a destacar: os alunos mantiveram-se focados nos seus projetos, o que pode confirmar-se por todos terem concluído as suas tarefas com uma média global de 2,29 numa escala de um a três pontos (60% cognitivo) no domínio cognitivo da avaliação (Ver Anexo 4) e 1,71 numa escala de um a dois pontos (40% das atitudes e valores) no domínio de atitudes e valores (Ver Anexo 3); os alunos conseguiram realizar um pequeno filme sobre o tema energias renováveis e não renováveis, apesar de ainda não possuírem (nesta faixa etária 13 a 15 anos) os saberes científicos básicos que são adquiridos na disciplina de Ciências Físico-Químicas; os alunos conseguiram criar uma página eletrónica sobre movimentos e mecanismos, apesar de ainda terem grandes dificuldades em imaginar e compreender os movimentos relativos entre operadores tecnológicos e desconhecem as leis físicas que os regem (nesta faixa etária 13 a 15 anos).

Estes resultados, sugerem-nos que podemos e devemos usar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET, não deixando de referir que neste estudo apenas se investigou algumas soluções com recurso às TIC, mas muitas outras existem que podem ser investigadas e usadas com sucesso. A título de exemplo, podemos referir uma metodologia alternativa às Webquest e que provavelmente teria adesão imediata e garantida por parte dos alunos, o Facebook.

4. Aprendizagens significativas

Sobre o conceito de aprendizagens significativas baseamo-nos na taxinomia definida por Fink (2003) e já foram apresentadas no Capítulo II. Como refere o autor, para que existam aprendizagens significativas, terá que ter ocorrido uma das seis categorias de tipos de aprendizagem por si definidas: “And significant learning requires that there be

some kind of lasting change that is important in terms of the learner's life" (Fink, 2003, p. 30). Ao analisar alguns dados, tentar-se-á perceber se ocorreram ou não aprendizagens significativas possibilitadas pelo trabalho desenvolvido.

4.1. Conhecimento estrutural

Conhecimento estrutural, segundo Fink "Foundational knowledge", acontece quando os alunos compreendem e se lembram das ideias e informação aprendida (Fink, 2003).

Poderemos identificar esta taxionomia logo no primeiro ciclo, onde os alunos ao longo das aulas foram sendo cada vez mais capazes de utilizar o programa *SketchUp*, pelo conhecimento que foram adquirindo, das potencialidades das ferramentas disponíveis no programa *SkecthUp*, como se pode comprovar pelos trabalhos finais que todos realizaram. No questionário preenchido no final do primeiro ciclo de investigação pelos alunos, podemos observar que a maioria considerou fácil o desenho digital (40% muito mais fácil, 20% mais fácil e 10% igual grau de dificuldade), ou seja compreenderam, lembraram-se das ideias e da informação. Encontramos ainda outro indicador na questão "gostava que o desenho passasse todo a ser elaborado com o auxílio do computador", onde 30% disseram "sim" e 70% em determinados casos.

Sobre os outros ciclos de investigação, poderemos dizer o mesmo porque envolviam sempre dois produtos finais por ciclo, sendo que o segundo dependia das aprendizagens e integração de saberes adquiridos na primeira tarefa de cada um desses ciclos. Por outro lado, nos questionários preenchidos no final de cada ciclo, 100% dos alunos afirmaram ter aprendido algo de novo e 90% sentiram progressos ao longo das aulas. Também na questão " Ficavas satisfeito se as unidades de trabalho tecnológicas fossem lecionadas com recurso ao computador?", 80% dos alunos afirmaram que "sim" e os restantes 20% disseram "em parte", o que também pode indiciar que efetivamente houve integração das ideias e apreensão de conteúdos.

4.2. Solicitação

Solicitação, segundo Fink "Application", trata-se da capacidade de envolvimento em diferentes tipos de aprendizagem, sejam elas prática, crítica, criativa, etc., desenvolvendo *skills*.

Esta dimensão está presente em todas as fases desta investigação porque os alunos tiveram sempre aprendizagens diferentes ao nível das TIC em combinação com distintas aprendizagens tecnológicas. Ao nível das TIC, no primeiro ciclo de investigação-ação os alunos utilizaram a sua criatividade para a elaboração do seu projeto final, tiveram de ser críticos para a seleção de uma ideia a partir de várias soluções possíveis, e utilizaram soluções práticas ao apresentarem projetos passíveis de concretizar. No segundo ciclo de investigação-ação melhoraram a sua literacia em termos de *Word* e *Windows Movie Maker* e aprofundaram os seus saberes técnicos em termos de energias renováveis e não renováveis, estando assim a lidar com diferentes tipos de aprendizagens. O mesmo aconteceu no terceiro ciclo, onde eles utilizaram ferramentas como o *PowerPoint* e o *Wix* e adquiriram novos saberes em termos de movimentos e mecanismos.

4.3. Integração

Integração, segundo Fink “Integration”, ocorre sempre que os alunos conseguem estabelecer ligações intelectuais entre coisas diferentes. Identificamos esta dimensão nos vários ciclos desenvolvidos neste projeto. No primeiro ciclo, os alunos foram capazes de desenvolver uma ideia a partir de diversas imagens disponíveis na internet, criando o seu próprio projeto funcional e com sentido prático. No segundo ciclo os alunos relacionaram energia com diversas fontes e formas de produzir energia, tendo alguns associado questões ambientais e formas de produção de energia, conforme se pode observar nos vídeos produzidos e comentários registados no relatório final de ciclo (Ver Anexo 13). No terceiro ciclo, relacionaram alguns mecanismos a aplicações práticas, ilustrado nas apresentações eletrónicas elaboradas e páginas eletrónicas criadas.

4.4. Dimensão humana

Dimensão humana, segundo Fink “Human dimension” ocorre quando os alunos aprendem a interagir de forma mais eficaz, aprendendo alguma coisa sobre si próprios e sobre os outros, ou seja descobrindo as implicações sociais e o valor humano das aprendizagens. Nos segundos e terceiros ciclos de investigação-ação, os alunos trabalharam em grupo, obrigando-os a interagir entre eles, descobrindo mais acerca do seu eu e dos respetivos pares. Relevante também foi o desenvolvimento da noção de energias renováveis e não renováveis e respetivas implicações ambientais.

4.5. Solidariedade

A dimensão de aprendizagem designada por solidariedade, segundo Fink “Caring”, acontece quando os alunos desenvolvem novos interesses, sentimentos ou valores como consequência de uma experiência de aprendizagem, ficando com mais vontade para aprender e tornar essa aprendizagem parte da sua vida (Fink, 2003). Como refere Fink (2003, p. 32): “Sem energia para aprender, nada de significativo acontece”. Este tipo de aprendizagem e o consequente desenvolvimento de novos interesses e sentimentos, parece ter acontecido mais intensamente quando foi trabalhada a criação de páginas web, onde alguns alunos mencionaram tencionar criar páginas pessoais, conforme relatório do terceiro ciclo (Ver Anexo 21) e pelos entusiasmos de alguns em procurar estabelecer a ligação ao Facebook de modo a receber *likes*. Também podemos identificar esta dimensão no projeto final, elaborado pelos alunos com o programa *SketchUp*, onde utilizaram mais ferramentas que as esperadas, inserindo inúmeros objetos e procurando realizar desenhos que se identificassem com eles próprios.

4.6. Aprender aprendendo

Aprender aprendendo, segundo Fink “Learning how to learn”, verifica-se quando se aprende algo sobre o seu próprio processo de aprendizagem.

Os alunos vivem “infectados” por receberem mais informação que aquela que conseguem consumir. A investigação realizada sugere que para situações em que haja excesso de informação, uma solução poderá passar pelas WebQuests, que permitem a orientação dos alunos no “mar de informação”, facultando-lhes a possibilidade de aprender a gerir dados, aprendendo algo com o seu processo de aprendizagem.

A metodologia de investigação-ação tem o pressuposto de a cada ciclo se aprender algo sobre o próprio processo e identificar o que precisa ser melhorado no ciclo seguinte.

Os dados relativos ao trabalho com o programa *SketchUp* também parecem sugerir que os alunos aprenderam algo com o seu processo de aprendizagem, na medida em que aprenderam uma nova forma de representar a realidade. Por outro lado, o recurso a WebQuest constituiu um novo processo de aprendizagem para estes alunos, tendo sido particularmente sentido no segundo ciclo, onde se sentiram um pouco perdidos no início, como se pode verificar no relatório de fim de ciclo (Ver Anexo 13). Já no terceiro

ciclo reagiram muito positivamente à WebQuest, pelo que somos levados a pensar que aprenderam algo no seu próprio processo de aprendizagem.

5. Avaliar as aprendizagens

Como a didática da sala de aula propõe aos alunos formas variadas de concretização nos diferentes domínios de conteúdos, também a avaliação dos alunos terá de ter essa abrangência (Leite & Fernandes, 2002). Assim, foram adotadas formas de avaliar centradas não só no produto mas, essencialmente, nos processos de aprendizagem através de questionários de fim de ciclo e na autoavaliação e heteroavaliação, cujos modelos adotados estão apresentados no anexo 1, 2, 16, 22, 23, 14 e 15 respetivamente.

As formas e as modalidades de avaliação possíveis são múltiplas e têm de refletir coerência entre as metodologias, as estratégias e o currículo, recorrendo a instrumentos de avaliação diversificados e dando especial atenção à avaliação formativa e à autoavaliação que fazem parte integrante de um ciclo que integra ensino, aprendizagem, avaliação (Fernandes, 2005).

Barreiro-Pinto e Silva (2008) recomendam a avaliação formativa como forma de incentivar, observar e registar os progressos e as dificuldades mostradas pelos alunos para se poder dar acompanhamento na sua construção de conhecimento. A autoavaliação é entendida como forma de levar o aluno a pensar sobre a sua maneira de aprender e encontrar soluções para regular a sua aprendizagem.

Nesta investigação, não se recorreu aos clássicos testes escritos de avaliação sumativos como elementos de avaliação, mas sim tidos em conta os processos formativos, recorrendo-se a instrumentos e formas de avaliar subjacentes ao ambiente de aprendizagem aos quais se atribuiu um elevado valor. Dada a variedade de tarefas e de materiais que mobilizaram um leque alargado de aprendizagens utilizou-se a observação da participação dos alunos no que diz respeito a concretização de atividades e competências socioafetivas, atitudes, questionários de fim de ciclo, autoavaliação e heteroavaliação. Ao longo da concretização das atividades foi, também, feita uma avaliação formativa pelo professor em comentários e com o feedback aos trabalhos apresentados pelos alunos.

Analisando os resultados apresentados nas grelhas de observação sobre o domínio atitudes e valores e o domínio cognitivo, anexos 3 e 4 respetivamente, verificamos uma melhoria entre o 2.º ciclo e o 3.º ciclo, registando-se em termos do domínio cognitivo uma alteração no valor médio da avaliação de 1,8 para 2,46 numa escala de um a três

pontos (representa 60% da avaliação total) e em termos do domínio atitudes e valores, uma alteração no valor médio da avaliação de 1,57 para 1,78 numa escala de um a dois pontos (representa 40% da avaliação total), o que parece indicar que os comentários e feedback dado pelo professor contribuíram para um melhor desempenho dos alunos.

As autoavaliações realizadas pelos alunos no final dos segundo e terceiro ciclos, não contribuíram muito para nos ajudar a tirar conclusões sobre a avaliação das aprendizagens desenvolvidos ao longo dos ciclos de investigação-ação, porque as respostas dos alunos estiveram mais centradas no valor médio (satisfaz), o que não correspondeu com as atividades desenvolvidas pelos alunos e registadas em diários de campo.

A heteroavaliação contribuiu para uma avaliação contínua, sistemática, no contexto do dia-a-dia que mantém os alunos permanentemente envolvidos não só nas atividades de aprendizagem, mas também nas de avaliação (Valadares & Moreira, 2009). No entanto, nesta investigação as heteroavaliações realizadas pelos alunos não contribuíram para extrair grandes conclusões, porque as respostas apontaram sempre para o valor médio (satisfaz), o que talvez se explique por ter havido um contributo similar entre pares na realização das tarefas.

Colocando destaque na questão pedagógica da avaliação, podemos dizer que deve estar associada ao desenvolvimento pessoal, social e académico e não pode ignorar as competências que vão para além do mero acumular de conhecimentos.

Também o trabalho com projetos constitui uma das posturas metodológicas de ensino mais dinâmica e eficiente. Esta ideia foi explorada ao longo desta investigação, na qual foi proposto um projeto diferente para cada ciclo de investigação-ação. A ideia baseia-se numa conceção de que “educação é um processo de vida e não uma preparação para a vida futura e a Escola deve representar a vida presente tão real e vital para o aluno como a que ele vive em casa, no bairro ou no pátio” (Dewey, 1897). Por isto, em cada ciclo foi proposto um projeto que permitisse ao aluno associar a realidade que ele conhece com as aprendizagens que pretendíamos que ele adquirisse. Por outro lado, o facto de as TIC fazerem parte da vida dos alunos fortalece esta ideia, devido ao conjunto de factos e informações, temas e problemas com disponibilidade de acessibilidade imediata e de comunicação coletiva, via web. É uma estratégia de apoio ao processo de ensino e aprendizagem que têm por meta principal o ensino de alguns conteúdos e/ou temas predeterminados articulado à aprendizagem significativa dos alunos. Um projeto, independente da escolha do tema, tem por finalidade ensinar o aluno a aprender

utilizando fontes de informação contraditas ou complementares, e sabendo que “todo ponto de chegada constitui em si um novo ponto de partida” (Hernández, 1998, p. 48).

Os resultados obtidos parecem indicar que a metodologia de ensino baseada em projetos permitiu obter bons resultados nesta investigação, uma vez que em todos os ciclos de investigação-ação os alunos mantiveram um elevado nível de interesse e participação nas atividades, com um valor médio de 4,4 numa escala de um a cinco pontos, conforme se pode constatar na grelha de observação do domínio atitudes e valores (Ver Anexo 3), o que pode querer significar um elevado envolvimento em cada um dos projetos propostos.

Os resultados no domínio cognitivo também são globalmente positivos, com um valor médio de 3,9 numa escala de um a cinco pontos, conforme se pode verificar na grelha de observação do domínio cognitivo (Ver Anexo 4), podendo também atribuir-se à metodologia de projeto algum desse mérito, por conseguir manter os alunos focados num objetivo. Por outro lado, os alunos sentiram dificuldades ao contatar pela primeira vez com uma WebQuest, mas tudo parece indicar que o facto de terem um determinado projeto pela frente os ajudou a ultrapassar esta barreira inicial. No entanto, convém realçar que existem outros fatores a influenciar os resultados a nível cognitivo, como o nível de literacia inicial e final e conhecimentos científicos dos alunos.

Os questionários aplicados no final de cada ciclo, também se revelaram uma fonte rica de informações relativamente à avaliação das aprendizagens dos alunos. Podemos identificar no questionário da avaliação da literacia dos alunos, onde apenas 30% dos alunos disseram já ter realizado filmes e no final do segundo ciclo, 100% dos alunos realizaram o filme solicitado, permitindo-nos aferir que houve aprendizagens. Também 70% dos alunos afirmaram nesse mesmo questionário que já tinha digitado texto. No entanto, na primeira tarefa do segundo ciclo, onde os alunos tiveram que reunir os resultados das pesquisas num documento através de um processador de texto, observou-se uma grande dificuldade dos alunos em operar com o processador de texto *Word*, demonstrando que afinal não era um conhecimento adquirido à partida.

Outro registo interessante retirado do questionário de final do primeiro ciclo está na contradição entre 40% dos alunos dizerem que o desenho digital é muito fácil e 30% consideraram apenas fácil, no entanto na questão “Tiveste dificuldades em compreender como agir sempre que necessitaste de utilizar as ferramentas do *SketchUp*?” 67% disseram que sentiram dificuldades “em parte”. No entanto todos concluíram os exercícios solicitados para executar com o programa *SketchUp*, o que significa que afinal houve aprendizagem. Curiosa também é a resposta dos alunos ao

questionário de fim do segundo ciclo (no questionário do fim de terceiro ciclo as respostas são idênticas), onde 80% dos alunos disseram que “sim” na questão “Ficavas satisfeito se as unidades tecnológicas fossem lecionadas com recurso ao computador?”, depois na questão “Preferes o método tradicional ao método digital para a elaboração de trabalhos?”, apenas 40% disseram que “sim”, o que parece indicar que os alunos interpretaram mal esta questão.

Assim, os questionários também se revelaram uma excelente fonte de informação para avaliar as aprendizagens, já que nos permitiram estabelecer um antes e um depois da intervenção e fazer comparações.

Capítulo VI – Conclusões

Neste capítulo faz-se uma síntese da investigação desenvolvida, apresentam-se os principais contributos, assim como as limitações ao trabalho realizado e perspectivas para trabalhos futuros.

1. Síntese do trabalho

Esta investigação teve como objetivo avaliar de que forma as TIC podem contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Educação Tecnológica (ET). A metodologia adotada foi a investigação-ação e implicou o desenvolvimento de três ciclos de um programa de desenvolvimento de competências de TIC, que promovessem aprendizagens em ET com recurso às TIC, no sentido de procurar dar respostas para dois problemas relevantes de ET, a conceção e representação gráfica, nomeadamente a elaboração de desenhos técnicos e a dificuldade por parte dos alunos desta faixa etária (13 a 15 anos), em assimilar conteúdos do grupo de “Conceitos, princípios e operadores tecnológicos” da disciplina de ET. O primeiro ciclo foi planeado no domínio da informação e comunicação e teve como metas de aprendizagem: Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável; adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões; realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa; tratar a informação utilizando técnicas de comunicação e representação gráfica, nomeadamente a elaboração de desenhos tridimensionais. Para as pesquisas recorreu-se à informação disponível na internet e para a representação gráfica usou-se um programa de desenho assistido por computador, o *SketchUp*, com o qual os alunos desenvolveram um projeto.

O segundo e terceiro ciclo de investigação-ação foram desenvolvidos para procurar respostas que nos auxiliassem a encontrar soluções, para as dificuldades experienciadas pelos alunos da faixa etária dos 13 a 15 anos, em compreender matérias mais complexas, designadamente “Conceitos, princípios e operadores tecnológicos”, tais como por exemplo, técnicas de produção de energia elétrica, movimentos e mecanismos. A estratégia seguida envolveu a criação de WebQuests, versando temáticas da Educação Tecnológica, uma subordinada ao tema das energias renováveis e não renováveis e outra sobre mecanismos e movimentos. Como a WebQuest é uma atividade orientada para a

pesquisa, em que alguma, ou toda, a informação com que os alunos interagem provém de recursos da internet, então os alunos organizaram o resultado das suas pesquisas, sobre as temáticas trabalhadas, com recurso a diversas ferramentas de TIC. Para a primeira temática, organizaram a informação com o auxílio do processador de texto *Word* e realizaram um pequeno filme com o programa *Windows Movie Maker*. Na segunda temática, elaboraram uma apresentação eletrónica com o *PowerPoint* e posteriormente iniciaram a criação de uma página na internet sobre o assunto.

Esta investigação, envolveu a participação ativa do professor/investigador e alunos, de uma turma de 8.º ano do ensino básico, da disciplina de TIC, da Escola de Básica dos 2.º e 3.º ciclos da Torre.

Após a análise dos dados recolhidos, somos levados a considerar que as atividades com recurso às TIC, desenvolvidas em contexto de sala de aula, promoveram as apropriações que a sociedade global de hoje exige dos seus cidadãos, onde se veem integrados conhecimentos, capacidades e atitudes na formulação de competências que compreendem aspetos não só meramente cognitivos, mas também de natureza metacognitiva, afetiva e social.

As estratégias implementadas e aperfeiçoadas ao longo dos ciclos de investigação-ação conseguiram combinar o desenvolvimento de competências em TIC e Tecnológicas, com o desenvolvimento pessoal e social dos alunos, criando oportunidades para serem trabalhadas competências de comunicação, interação e produção, assim como, desenvolver estratégias de trabalho autónomo e ainda atitudes de partilha, reflexão, colaboração e abertura para o mundo globalizado que nos rodeia.

2. Contributos do trabalho realizado

Para Freire (2009), “Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito”. (p. 69)

A questão orientadora do trabalho, como usar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Educação Tecnológica, ganhou atualidade com a reorganização curricular, surgida na sequência da revogação do documento “Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais” (Despacho n.º 17169/2011, de 23 de dezembro) e com a nova disciplina de TIC, que pretende promover o desenvolvimento de conhecimentos e capacidades na utilização das tecnologias de informação e comunicação

que permitam uma literacia digital generalizada, tendo em conta a igualdade de oportunidades para todos os alunos, fomentando nos alunos a análise crítica da função e do poder das tecnologias de informação e comunicação e desenvolvendo neles a capacidade de pesquisar, tratar, produzir e comunicar informação através das tecnologias, paralelamente à capacidade de pesquisa nos formatos tradicionais (livros, revistas, enciclopédias, jornais e outros suportes de informação).

Por outro lado, a ET baseia-se num ensino em que a ampliação do conhecimento é um dos fatores diferenciadores, proporcionando o enriquecimento de conteúdos, que no contexto cultural dizem respeito a crenças, costumes e hábitos adquiridos pelo Homem como membro da sociedade, no contexto científico refere-se a informação baseada em princípios certos e comprovados, no contexto experimental dizem respeito aos conhecimentos adquiridos através da prática, ensaios e tentativas, e no contexto da logística referem-se à organização e gestão de meios e materiais necessários a uma atividade ou ação. Partindo destes dois contextos, foi desenvolvida esta investigação, procurando algumas respostas à nossa questão de partida.

Numa primeira abordagem, seríamos tentados a colocar as TIC ao serviço do professor, numa perspetiva puramente instrucionista, socorrendo-nos de *PowerPoint*, vídeos, numa visão de ensino programado e de auto instrução. Mas a nossa atenção centrou-se em procurar colocar as TIC ao serviço dos alunos, sempre com uma atitude inovadora, de forma a conseguir que os alunos tivessem diversas aprendizagens significativas, através de pesquisa, seleção e organização de informação, explorando diferentes ferramentas de TIC, que possibilitassem construir o seu próprio saber em domínios da ET, permitindo ultrapassar dificuldades na conceção de projetos e na exploração de conteúdos tecnológicos, contribuindo para os ensinar a “aprender a aprender”. Quando os alunos se tornam parte das comunidades construtoras de conhecimento, tanto na aula como fora da Escola, eles aprendem que há múltiplas maneiras de ver o mundo e múltiplas soluções para a maior parte dos problemas. É desejável que os alunos, ao apreciarem múltiplas perspetivas em atividades diferentes de contextos autênticos e com significado para si, se envolvam ativamente no seu processo de aprendizagem, vendo assim a relevância do conhecimento para o desenvolvimento de competências essenciais para a sua vida (Jonassen, 2003).

Uma forma de envolver os alunos no seu processo de aprendizagem, poderá estar em serem eles a procurar as soluções para os seus problemas. Entrando no domínio dos problemas materiais, concretamente na necessidade de algum objeto específico (por

exemplo: porta-lápis, pisa papéis, etc.), os alunos podem encontrar suporte científico e técnico na disciplina de ET, onde conseguem desenvolver o projeto do seu objeto ou produto, seguindo a metodologia projetual, efetuar a análise funcional, estrutural, técnica, anatómica e económica, tendo em conta os princípios de funcionamento físico e técnicos e construir o modelo/maquete do objeto a produzir. O ponto de partida para a criação desse objeto situa-se na “chuva” de ideias, a partir das quais, é esboçada uma solução. Ainda, na etapa das ideias, devemos recorrer às TIC, no sentido de auxiliar os alunos na pesquisa de possíveis soluções para o seu objeto. Seleccionada a ideia, é necessário começar a desenvolver o projeto, envolvendo desenhos técnicos, escolha de materiais para construção do objeto, seleção do tipo de energia que eventualmente irá alimentar o objeto, escolher os mecanismos adequados, caso existam peças móveis no objeto, avaliar custos, recursos materiais e humanos necessários.

Os desenhos técnicos representam o todo e as partes do objeto a construir, sendo por isso, vital que as partes estejam conjugadas umas com as outras. Por outro lado, por razões técnicas e tecnológicas, é normalmente necessário proceder a diversas alterações, muitas vezes de pormenor, nos desenhos técnicos durante a fase de elaboração do projeto do objeto. Esta etapa revela-se de elevado grau de dificuldade para os alunos visados nesta investigação (idades entre os 13 e 15 anos), uma vez que não possuem conhecimentos de desenho técnico, nem qualquer experiência de elaboração de projetos, tornando-se muito demorada a elaboração dos projetos manualmente e praticamente impossível proceder a correções, em tempo útil, aos erros típicos de conceção. Salienta-se ainda que, os alunos normalmente não percebem o que estão a fazer, porque estão a realizar os desenhos a duas dimensões pelo método das projeções ortogonais, que nesta faixa etária (13 a 15 anos), poucos conseguem compreender e visualizar, sendo a realização manual do desenho tridimensional de elevado grau de dificuldade. Uma estratégia para minorar estas dificuldades associadas à elaboração dos desenhos técnicos, poderá passar pelo recurso às TIC, mais especificamente, a programas de desenho assistido por computador. Para investigar esta estratégia, de usar um programa CAD, tivemos de optar por um programa, de entre as dezenas que existem, que obedecesse aos seguintes parâmetros: gratuito e disponível; simples de operar; que exigisse poucos recursos de Hardware; que disponibilizasse ferramentas de desenho tridimensional. A escolha recaiu no programa *SkeethUp*, com o qual foram elaborados os projetos dos alunos e produzidos os desenhos 3D. Mas a fase da conceção do projeto, não se limita apenas à criação dos desenhos técnicos. Em paralelo, há a necessidade de escolher os materiais a

empregar, fontes ou formas de energia a utilizar, movimentos e mecanismos, caso existam partes móveis, temáticas pertencentes a ET ao grupo dos “Conceitos, princípios e operadores tecnológicos”. Estas temáticas têm por base alguns conhecimentos científicos que estes alunos ainda não adquiriram. Para obviar a este facto, optamos por adotar uma estratégia baseada nas WebQuests, como metodologia orientadora das tarefas a concretizar pelos alunos, no sentido de obterem aprendizagens significativas e a produzirem documentos eletrónicos e vídeos, relativamente ao domínio energias e apresentações eletrónicas e páginas Web, relativamente ao domínio movimentos e mecanismos, sendo uma estratégia claramente baseada no uso de ferramentas TIC, dentro do domínio informação e produção.

É indiscutível que as TIC são mais uma ferramenta do processo de ensino e aprendizagem, sendo impossível hoje em dia conceber uma Escola, que não acompanhe o ritmo imposto pela sociedade competitiva em que vivemos, devendo o ensino ser encarado como produção, criação e acima de tudo interação.

Oliveira e Cardoso (2008) referem “assumido o carácter instrumental das TIC e a necessidade obrigatória de contato com as novas tecnologias, torna-se emergente a utilização consciente destas num projeto coerente que ajude professores a melhor ensinar e alunos a melhor aprender” (p. 85). Seguindo esta visão, foi adotada uma metodologia de trabalhar por projeto, que permitiu aos alunos manterem-se centrados nas temáticas que estavam a trabalhar e possibilitou que todos os alunos concluíssem as tarefas que lhes foram atribuídas, dentro dos prazos previstos. Estes resultados podem ser inferidos por uma avaliação total média no domínio cognitivo de 3,9 na escala de um a cinco pontos e uma média de 4,4 na mesma escala, em termos de participação e interesse dentro do domínio atitudes e valores. Mais, estes resultados sugerem-nos, que a metodologia de trabalhar por projetos, pode ser uma solução muito produtiva na fase de conceção e projeto, registando-se que em apenas 4 sessões, estes alunos, na faixa etária dos 13 aos 15 anos, conseguiram aprender a utilizar um programa de desenho assistido por computador, o *SketchUp* e realizar os desenhos, nomeadamente o seu projeto recorrendo à representação tridimensional. Este resultado vai no sentido de contrariar a ideia, da coordenadora de ET entrevistada, que os programas de desenho assistido por computador são muito complexos para alunos desta faixa etária. Refira-se ainda que, em oito sessões (quatro no segundo ciclo e quatro no terceiro ciclo), estes alunos conseguiram incorporar aprendizagens significativas, nas temáticas energias, e movimentos e mecanismos, produzindo um documento com um processador de texto e um vídeo relativamente à

temática energias (segundo ciclo) e uma apresentação eletrónica e construção de uma página eletrónica para o tema movimentos e mecanismos (terceiro ciclo). Estes resultados, levam-nos a pensar que estas metodologias são uma forma de melhorar o processo de ensino e aprendizagem em ET, utilizando as TIC, o que também vai no sentido das opiniões dadas pelas entrevistadas, relativamente à integração das TIC, em ET.

No início desta investigação, e de acordo com os resultados obtidos no questionário aplicado para avaliação do nível de literacia dos alunos, apenas 30% tinham realizado filmes e criado apresentações eletrónicas, 80% desenhado e 70% digitado texto, o que nos permite perspetivar que melhoraram o seu nível de literacia, por todos terem utilizado estas ferramentas de TIC na realização e conclusão das várias tarefas propostas ao longo dos ciclos de investigação-ação e aumentaram os seus conhecimentos científicos no domínio das energias, e dos movimentos e mecanismos, por terem trabalhado sobre estes temas, resultados que nos sugerem que as estratégias seguidas são uma solução para a nossa questão de partida de investigação. Estes resultados, são reforçados pelas respostas dos alunos nos questionários aplicados no fim do segundo e terceiro ciclo de investigação-ação, onde à questão “Aprendeste algo de novo com esta experiência?”, 90% dos alunos responderam “sim”, no segundo ciclo onde foi tratado o tema energias, e 100% dos alunos afirmaram “sim”, no terceiro ciclo onde foi tratado o tema movimentos e mecanismos, e tendo em conta as atividades desenvolvidas nas aulas, 90% dos alunos no segundo ciclo e 100% no terceiro ciclo sentiram progressos na sua aprendizagem.

Os professores ao ensinarem os seus alunos a utilizar as novas tecnologias, estão a ajudar os mesmos a aprender melhor e a prepará-los para a sua integração numa sociedade que já se encontra dependente dos computadores. Sem dúvida que a integração das TIC e dos imensos recursos multimédia existentes, parece ser uma forma de chegarmos com maior proximidade aos alunos, no exercício da nossa atividade como professores. Existe a ideia de que os alunos já dominam as TIC, mas na prática isso não é evidente. Observou-se que, os alunos sentiram dificuldades em explorar as potencialidades do processador de texto *Word*, no segundo ciclo, conforme mencionado no relatório de final de ciclo, confirmado pelos resultados obtidos na avaliação no domínio cognitivo, com uma média de 2,4 numa escala de um a cinco pontos, apesar de no questionário de avaliação de literacia digital 70% dos alunos terem afirmado já ter digitado texto. Também no terceiro ciclo, observou-se que os alunos sentiram algumas dificuldades na criação da apresentação eletrónica com o *PowerPoint*. No entanto, é de salientar a facilidade,

observada nestes alunos, na aprendizagem de novos programas, nomeadamente o *SketchUp* (em apenas duas sessões) e o *Wix* (em apenas uma sessão).

O papel do professor, na sociedade da informação em que vivemos, não deve ser o de pretender transmitir os conhecimentos aos seus alunos, mas antes torná-los capazes de navegarem no imenso mar de informação à sua disposição, incentivando o processo de seleção e organização da mesma, fomentando nestes a curiosidade, promovendo a análise e o espírito crítico, auxiliando à síntese e reflexão, ou seja, estimulando os alunos a construir o seu próprio conhecimento (Morais & Paiva, 2007). Na prática, uma das estratégias poderá passar por utilizar as TIC, para pesquisar, selecionar e organizar informação e para a transformar em conhecimento mobilizável. Esta ideia foi implementada e aperfeiçoada ao longo dos diversos ciclos de investigação-ação e permitiu aos alunos produzirem diversos *Output's*, sobre temáticas que até aí não eram do seu conhecimento. Este resultado pode ser retirado dos questionários aplicados aos alunos, no fim do segundo e terceiro ciclo, onde 60% afirmaram que “Os programas/aplicações multimédia ajudaram no processo de ensino e aprendizagem”, enquanto 40% disseram que apenas contribuíram parcialmente no segundo ciclo e 88% disseram que “sim”, enquanto 13% escolheram a opção “em parte” no terceiro ciclo, para a mesma questão, observando-se um aumento nas opiniões favoráveis dos alunos relativamente ao auxílio dado pelas TIC na realização das tarefas solicitadas.

Os alunos são facilmente motivados para usar as TIC, já se encontram familiarizados com elas e sabem que irão conviver com as mesmas durante as suas vidas. Não são só os nossos alunos que beneficiam com as TIC; os professores também podem ensinar e abordar as suas matérias de uma forma inovadora, desenvolverem novas competências e expandirem o seu potencial profissional.

Cardoso (2002) apresenta a inovação em educação como sendo, a “introdução de uma novidade no sistema educativo, promotora de uma real mudança, subentendendo um esforço deliberado e conscientemente assumido, bem como uma ação persistente integrada num processo dinâmico, visando a melhoria pedagógica” (p. 22).

Nesta investigação, observamos que as tecnologias, nomeadamente o computador, ajudam a reduzir o tempo de trabalho dos docentes e dos alunos, na planificação e execução dos seus trabalhos. A redução no tempo necessário para a elaboração de projetos com auxílio de ferramentas CAD, em comparação com o método tradicional em papel, pode ser utilizada para uma investigação mais aprofundada de soluções para o problema em estudo e perspetivando aprendizagens mais significativas por parte dos alunos. A

redução do tempo necessário para o professor preparar materiais didáticos, para os seus alunos, pode ser aproveitado por exemplo: para encontrar outras fontes de informação importantes a indicar aos seus alunos.

Podemos afirmar que, as aprendizagens efetuadas através das TIC, são apreciadas pelos alunos, pois gostam de utilizar os computadores, não só para atividades de caráter lúdico e de lazer, mas também para as que envolvam conteúdos inerentes ao processo de ensino e aprendizagem. Esta afirmação vai no sentido das respostas dadas pelos alunos, ao questionário preenchido no fim do segundo e do terceiro ciclo, à questão “Foi agradável para ti esta forma de explorar os conteúdos abordados?”, onde 70% no segundo ciclo e 75% no terceiro ciclo responderam “sim”, 20% no segundo ciclo e 25%, no terceiro ciclo disseram “em parte”, 10%, no segundo ciclo e nenhum no terceiro ciclo responderam “não”. A análise realizada, referente ao programa *SketchUp* (modelagem 3D) e às WebQuests (temáticas), sugerem que foi uma boa estratégia de utilizar as TIC para mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos, para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano, uma vez que registamos bons resultados em todas as atividades desenvolvidas pelos alunos, tanto a nível cognitivo, com uma média total nos trabalhos realizados de 2,29, numa escala de um a três pontos (representa 60% da avaliação global), como nas atitudes e valores, com uma média de 1,71, numa escala de um a dois pontos (representa 40% da avaliação global), conforme grelhas de observação apresentadas nos anexos 4 e 3 respetivamente.

Por outro lado, a abordagem construtivista centra o processo no aluno, o professor assume agora o papel de orientador e moderador e as TIC passam a ser uma estratégia para a resolução de problemas e tomada de decisões. Isto podemos inferir a partir das respostas dadas pelos alunos à questão “Ficavas satisfeito se as unidades de trabalho tecnológicas fossem lecionadas com recurso ao computador?”, onde no segundo ciclo, 80% dos alunos afirmaram que “sim” e os restantes 20% disseram “em parte” e no terceiro ciclo, 63% afirmaram que “sim” e 38% “em parte”, e relativamente à metodologia das WebQuests, 70% disseram que “sim”, relativamente à questão “Gostaria que este tipo de metodologia de ensino/aprendizagem se repetisse para o ano em várias disciplinas”, enquanto 30% afirmaram que apenas “em parte” no segundo ciclo e 75% disseram “sim” e 25% “em parte” no terceiro ciclo. Estes resultados, também nos levam a supor que, de facto, podemos utilizar as TIC para mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos, para compreender a realidade e para abordar situações e problemas tecnológicos do quotidiano. Comparativamente a outras disciplinas, 50% dos alunos

informaram que, outros professores usam ferramentas multimédia para captar a atenção dos alunos e 70% no segundo ciclo e 75% no terceiro ciclo gostaram da abordagem dos conteúdos através das WebQuests, parecendo ser esta uma solução para as TIC contribuírem para adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões em ET.

Analisando globalmente os resultados obtidos, relativamente às ferramentas de TIC utilizadas ao longo desta investigação, as que mais pareceram terem dado um significativo contributo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos alunos em ET, podemos destacar: o programa *Sketchup*, com resultados médios de 2,61 numa escala de um a três pontos, em termos de avaliação no domínio cognitivo e 1,78 numa escala de um a dois pontos, em termos da avaliação no domínio atitudes e valores; o *PowerPoint* e a criação de página Web, com valores médios de 2,46 numa escala de um a três pontos, em termos de avaliação no domínio cognitivo e 1,78 numa escala de um a dois pontos, em termos de avaliação do domínio atitudes e valores, com ênfase na criação de página Web, tendo também por base os comentários dos alunos registados no relatório de final do terceiro ciclo. Estes bons resultados, são reconfirmados pelas respostas dos alunos nos questionários de fim de ciclo, salientando-se relativamente ao desenho com o programa *SketchUp*, as respostas relativas ao grau de dificuldade do desenho digital, onde 40% dos alunos consideraram-no muito mais fácil, 30% mais fácil, 10% igual grau de dificuldade e apenas 20% o consideraram mais difícil e relativamente à utilização do *PowerPoint* e criação de página Web, na pergunta “Foi fácil lidar com as funções das ferramentas dos programas utilizados?” as resposta foram: 75% “em parte” e 25% “sim”.

3. Limitações do estudo realizado

Uma grande limitação encontrada neste estudo, decorreu da reorganização curricular ocorrida na transição do ano letivo 2011/2012 para o 2012/2013. De facto, enquanto no ano letivo 2011/2012 a Educação Tecnológica foi uma disciplina curricular semestral e por isso todos os alunos no 7.º e 8.º ano de escolaridade frequentavam a disciplina, já em 2012/2013 esta passou a ser oferta de Escola.

Conforme Decreto-Lei n.º 139/2012 de 5 de julho¹⁰, anexo II a que se referem os artigos 2.º e 8.º, a matriz curricular do 3.º ciclo do ensino básico¹¹, na componente curricular

¹⁰ Disponível em: <http://www.dge.mec.pt/index.php?s=noticias¬icia=397>

¹¹ Disponível em: <http://www.dgidec.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=136#i>

tecnologias de informação e comunicação e oferta de Escola, nos termos do artigo 11.º, número 2, define que para os 7.º e 8.º ano de escolaridade, integra uma disciplina de oferta de Escola na área artística ou tecnológica, de acordo com a sua especificidade e no âmbito do projeto educativo da Escola.

A Escola onde lecionei no ano letivo 2012/2013 optou por oferecer a disciplina de Educação Tecnológica em regime de alternância, num ano letivo apenas para sétimos anos de escolaridades e no ano letivo seguinte apenas para oitavos anos. Neste ano letivo funcionou o sétimo ano de escolaridade, o que inviabilizou estender este estudo a alguma turma do 8.º ano de escolaridade em termos de educação tecnológica. Assim, apenas foi possível investigar a possibilidade de utilizar as TIC em conteúdos da Educação Tecnológica de forma a melhorar as aprendizagens dos alunos. Outras Escolas optaram por oferecer a Educação Tecnológica para o 7.º e 8.º ano de escolaridade.

Assim, apesar da reorganização curricular, mantém-se a pertinência deste estudo atendendo a que ET se mantém no ensino básico, sendo os conteúdos previstos a lecionar no segundo ciclo, iguais aos do terceiro ciclo, ficando uma disciplina curricular obrigatória para o segundo ciclo e como oferta da maioria das Escolas para os sétimo e oitavos anos de escolaridade do terceiro ciclo, fazendo com que esta investigação possa vir a ser implementado em ET e desenvolvida.

Outra limitação que se mostrou mais significativa resulta do facto da sala onde foi lecionada a disciplina de Educação Tecnológica não dispor de quaisquer recursos informáticos nem internet, inviabilizando o uso de recursos de TIC nessa sala. Uma forma de contornar esta limitação é estabelecer interdisciplinaridade entre as TIC e ET.

O tempo disponível foi, em parte, também, limitativo porque houve remodelação de equipamento nas salas onde são lecionadas as TIC, criando alguma perturbação nas aulas durante cerca de duas semanas e também houve algumas perturbações no fornecimento de serviços de internet durante duas semanas, criando sérias dificuldades na finalização do plano de ação e tendo resultado em atividades menos bem concretizadas.

Finalmente, uma limitação que poderá ser considerada neste estudo é relativa ao tipo de investigação e assumido desde o início, que é a investigação-ação ser de carácter qualitativo não tem como objetivo a generalização dos resultados, mas atenta na descrição detalhada de processos e análise de dados minuciosa, como referem Bogdan e Biklen (1994).

4. Trabalhos futuros

Penso que é dever do professor introduzir criticamente as tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem e como refere Almeida d' Eça (2006c), colocar as ferramentas da comunicação ao serviço dos alunos, escolhendo as mais adequadas para as tarefas de forma a conseguir uma aprendizagem autêntica e significativa.

Nesse sentido, deve-se incentivar os professores e os alunos a usar cada vez mais as ferramentas Web 2.0 de forma a melhorar os processos de ensino e aprendizagem.

Para trabalhos futuros, muitas são as possibilidades, mas a continuidade deste estudo poderia passar por aplicar esta metodologia a outras turmas, simultaneamente nas disciplinas de TIC e Educação Tecnológica para melhor avaliar as potencialidades e os possíveis contributos entre elas.

Uma proposta para trabalhos futuros seria explorar o potencial de outras tecnologias, nomeadamente o *blog*, onde os alunos poderiam ir relatando e expondo todo o processo de desenvolvimento do seu projeto, conseguindo assim, também receber contributos de colegas da mesma Escola ou de outras Escolas e de diversos internautas. Dentro desta filosofia do *blog*, poderia ser explorada uma outra solução que seria a criação de uma conta no *facebook* e dentro dessa conta, criar uma página que permitiria aos alunos publicarem e gerirem tudo sobre o desenvolvimento dos seus projetos/trabalhos e receber *likes* e comentários de colegas e outros internautas. Esta estratégia terá um elevado potencial de sucesso imediato porque conseguiria facilmente envolver os alunos da turma e outros colegas, e é de divulgação rápida porque atualmente as redes no *facebook* desenvolvem-se muito rapidamente e não requer grandes recursos técnicos.

Outro recurso tecnológico com elevado potencial, seria a criação de *Timelines* referente à história da tecnologia, contribuindo assim para reduzir o carácter expositivo desta temática e torná-la mais interativa e conseguindo captar a atenção e interesse dos alunos.

Poderiam ainda ser explorados os *Portofólios*, contribuindo para ensinar os alunos a organizar informação e os documentos que produzem e ajudá-los a avaliar o seu desempenho.

Também poderia ser interessante prolongar o estudo a um universo mais alargado, não só a outras turmas, como também a outros conteúdos programáticos, podendo mesmo assumir um carácter interdisciplinar. Será que haverá diferenças significativas em termos de resultados de aprendizagem quando propomos aos alunos a comunicação, inserida na

didática da comunicação visual, com recursos digitais, de uma obra que estão simultaneamente a analisar em Língua Portuguesa? Até que ponto as estratégias com base nas TIC se podem estender interdisciplinarmente de uma forma positiva?

Também poderão ser feitos estudos com alunos de outros níveis de ensino e de outros tipos de percursos escolares, nomeadamente, Cursos de Educação e Formação ou Cursos Profissionais onde, normalmente, não existe qualquer motivação para a aprendizagem.

Será igualmente de interesse refletir sobre a influência dos recursos digitais na expressão gráfica em Educação Tecnológica. O grande desenvolvimento destas linguagens veio questionar conceitos no domínio da expressão gráfica tradicional, há muito instituídos, e aos quais continuamos a resistir. É certo que os meios físicos e materiais disponíveis nas nossas Escolas são muitas vezes o maior obstáculo à diversificação de experiências de aprendizagem. No entanto, temos sempre que ter presente que, até com um só computador dentro da sala é possível promover aprendizagens significativas. Mas como? No contexto preciso deste estudo, com recurso a programas de desenho assistido por computador, tipo *SketchUp*.

Todos os dados e resultados obtidos levam a pensar que a utilização do computador na sala de aula, no contexto da Educação Tecnológica, pode potenciar aprendizagens significativas, envolvendo o aluno ativamente no seu processo de aprendizagem, mas ainda há muito para investigar e refletir.

Referências Bibliográficas

- Ally, M. (2004). Foundations of Educational Theory for online Learning. In T. Anderson, & F. Elloumi, *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca: Athabasca University.
- Almeida, J. (2001). *Em defesa da investigação-acção Sociologia, problemas e práticas*, 37, pp.175-176. Consultado em julho de 2012 e disponível em: http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S087365292001000300010&script=sci_arttext
- Almeida d' Eça, T. A. (2006b). Blogging with beginner EFLers: Around the world at the click of the mouse. *Intercompreensão Revista de Didática das Línguas*, 13, 123-142.
- Almeida d' Eça, T. A. (2006c). *First Steps in Experimenting with Computers*. In E. H. Smith, & S. Rilling, *Learning Languages Through Technology* (pp. 159-174). USA: TESOL.
- Almeida, L. S., & Freire, T. (2007). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação* (4ª ed.). Braga: Psiquilíbrios.
- Andreucci, C. (2006). La fabrication d'artefacts comme moyen didactique de conceptualization de la réalité technique. *Aster*, 41, 153-184.
- Altoè, B.(2006). *Using blogues in the foreign language classroom*. Tese de Mestrado. Università degli Studi Ca' Foscari di Venezia. Veneza, Itália.
- Alves, Vitor (2007). *O ensino da educação visual e tecnológica para alunos com necessidades educativas especiais*. Tese de Mestrado. Faculdade de engenharia da Universidade do Porto.
- Area, M. M. (2008). Educar para la sociedad informacional: Hacia el multialfabetismo. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Ano 42-3, 7-19.
- Arends, R. (1995). *Aprender a Ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Azenha, M. (2000). Ensino e aprendizagem das línguas Estrangeiras. *Coleção cadernos pedagógicos*. Porto: Edições Asa.
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.

- Barreiro-Pinto, I. A., & Silva, M. (2008). Avaliação da aprendizagem em educação online: relato de pesquisa. In *Educação, Formação & Tecnologias*, 1 (2), pp. 32-39. Consultado em fevereiro de 2013 e disponível em: <http://eft.educom.pt>
- Bartolomé P. M. (1992). Investigación cualitativa en educación: comprender o transformar. *Revista de Investigación Educativa*, 20, 7-36.
- Bessa, N., & Fontaine, A. (2002). Cooperar para aprender. Uma introdução à aprendizagem cooperativa. *Colecção práticas pedagógicas*. Porto: Edições ASA.
- Berelson, B. (1952). Content analysis in communication research, *New York*: The Free Press.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Brandt-Pomares, P. (2008). Searching for information on the internet about the link between task and activity. In J. Ginestié (éd.) *The cultural transmission of artefacts, skills and knowledge: Eleven studies in technology education* (Rotterdam: Sense Publishers), 173-192.
- Brooks, J. & Brooks, M. (1993). *In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms*, ASCD.
- Bueno, B. O., Souza, D. T., & Bello, I. M. (2008). Novas tecnologias e letramento: a leitura e a escrita de professoras. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Ano 42-1, 45-64.
- Cardoso, A. (2002). A receptividade à mudança e à inovação pedagógica. O professor e o contexto escolar. *Colecção Perspetivas Atuais*. Porto: Edições ASA.
- Cardoso, T. F. L. *Sociedade e Desenvolvimento Tecnológico: Uma Abordagem Histórica*. In: Grinspun, M.P.S.Z. (org.). *Educação Tecnológica: Desafios e Perspetivas*. São Paulo. Cortez. 2001. p. 183-225.
- Carr, W & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado*. Barcelona. Martinez Roca.
- Cassarino, Connie (2003). Instructional Design Principles for an e-Learning Environment: A Call for definitions in the Field. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4 (4), 455-461.

- Chagas, I. (2005). *Caracterização da Investigação-Ação*. Consultado em julho de 2012 e disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mil/Anexo%20i.pdf>
- Carvalho, A. (2010). *WebQuest: um desafio aos professores para os alunos*. Consultado em janeiro de 2013 e disponível em: <http://webs.ie.uminho.pt/aac/webquest/>
- Cohen, L. & Manion, L. (1986). *Research methods in education*. London: Croom Helm.
- Conselho Nacional de Educação. (1999). Parecer n.º 5/99, Objetivos e Estratégias das Políticas de Educação/Formação, no Âmbito do Plano Nacional e Desenvolvimento Económico e Social. In Diário da República II Série, N.º 115, de 18 de maio de 1999 (pp. 7392-7395). Consultado em outubro de 2012 e disponível em: http://www.cnedu.pt/index.php?section=4&par_type=1&module=cnepareceres
- Costa, A. F. (2007). Pesquisa de Terreno em Sociologia. In A. S. Silva, & J. M. Pinto (Eds.) *Metodologia em Ciências Sociais*. (14ª ed., pp. 129-148.). Porto: Edições Afrontamento.
- Costa, F. A. (2007a). Tecnologias Educativas. Análise das dissertações de mestrado realizadas em Portugal. Sísifo. *Revista de Ciências da Educação*, 3, pp. 7-24. Consultado em outubro de 2012 e disponível em: <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Costa, M. C. V. A (1991, dezembro). A caminho de uma pesquisa-ação crítica *Educação e Realidade*, vol. 16, N.º 2, p. 47- 52. Porto Alegre.
- Coutinho C. (2005). *Percursos da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal – uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000)*. Braga: I.E.P. – Universidade do Minho.
- Coutinho, C. P. (2006). Tecnologia educativa e currículo: caminhos que se cruzam ou se bifurcam? Colóquio Sobre Questões Curriculares – Globalização e (des)igualdades: os desafios curriculares (pp. 1-16). Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais. Consultado em junho de 2012 e disponível em: http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/wp-content/uploads/2010/09/Curriculo_Nacional1CEB.pdf
- Damásio, M. J. (2007). *Tecnologia e Educação*. Lisboa: Nova Vega.
- Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro – Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão curricular do ensino básico, bem como da avaliação das aprendizagens e do processo de desenvolvimento do currículo nacional.

- Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho – Revisão da estrutura curricular. Consultado em junho de 2013 e disponível em: <http://www.dge.mec.pt/index.php?s=noticias¬icia=397>
- Despacho n.º 5306/2012, de 18/abril – Revisão do currículo Nacional. Consultado em outubro de 2012 e disponível em: <http://dre.pt/pdf2sdip/2012/04/077000000/1395213953.pdf>
- Deforge, Y. (1993). *De l'éducation technologique à la culture technique pour une maîtrise sociale de la technique*. Paris: ESF éditeur.
- Dewey, J. (1929) *Experience and Nature*, New York: Dover.
- Dewey, J. (1959). *Como pensamos*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.
- Dias, M. (Coord.) (2005). Estudo horizonte 2013. Formulação de políticas públicas no horizonte 2013. Conceção estratégica das intervenções operacionais no domínio da educação. Relatório final. Lisboa: *Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais (CIED), Escola Superior de Educação de Lisboa*. Consultado em janeiro de 2013 e disponível em: http://www.eurocid.pt/pls/wsd/wsdwcot0.detalhe?p_cot_id=3027#2
- Dick, B. (1999). *What is action research? Action Research*: Consultado em julho de 2012 e disponível em: <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/whatisar.html>
- Eça, Teresa A. (1998). *NetAprendizagem – A Internet na Educação*. Porto: Porto Editora.
- Earle, R. S. (2002). The integration of Instructional Technology into Public Education: Promises and Challenges. *ET Magazine*, 42 (1), 5-13.
- Elisabete, P., Cruz (2009). *Análise da Integração das TIC no Currículo Nacional do Ensino Básico*. Universidade De Lisboa, Faculdade De Psicologia e De Ciências Da Educação. Consultado em janeiro de 2012 e disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2076/1/21760_ulfp034660_tm.pdf
- Elliot, J. (1990). Action research for educational change. Milton Keynes: *Open University Press*.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación acción*. Madrid. Morata.
- Esteves, A. J. (1986). A investigação-acção. In Silva, A. S. & Pinto, J. M. *Metodologia das Ciências Sociais* (pp. 251-278). Porto: Afrontamento.
- Esteves, A. J. (2007). A Investigação-Ação. In A. S. Silva, & J. M. Pinto, (Eds.) *Metodologia das Ciências Sociais* (14ª ed., pp. 251-278). Porto: Afrontamento.

- Etelvina, M., Figueiredo (2010). *O Blogue como Tecnologia para uma Aprendizagem significativa em Língua Inglesa*. Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Educação e Psicologia. Consultado em junho de 2012 e disponível em: <http://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/7487/1/Artigo-15%20%282%29.pdf>
- Eurydice. *Recommended annual taught time in full-time compulsory education in Europe, 2011/12*. Consultado em maio de 2012 e disponível em: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/tools/taught_time_11-12.pdf
- Fernandes, D. (2005). *Avaliação das Aprendizagens: Desafios às teorias, práticas e políticas*. Lisboa: Texto.
- Ferreira, P. (2006). *Tecnologias, informação e educação*. Porto: Edições Politema.
- Figueiredo, A. (2002). *Redes e Educação: A surpreendente riqueza de um conceito*. In Conselho Nacional de Educação, *Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento*. (pp. 55-71). Lisboa: Conselho Nacional de Educação, Ministério da Educação.
- Fink, L. Dee (2003). *Creating Significant Learning Experiences: An integral approach to designing college courses*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Fontes, A. & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a Aprendizagem Cooperativa*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Freire, P. (2009). *Pedagogia da Autonomia* (40ª ed.). São Paulo: Paz e Terra.
- Gagné, R. (1985). *The Conditions of Learning* (4 ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Ginestié, J. (2005). *Résolutions de problèmes en éducation technologique*. Éducation technologique, 28, 23-34.
- Ginestié, J. (2008). *The cultural transmission of artefacts, skills and knowledge: eleven studies in technology education* (R. Watson, Trans.). Rotterdam: Sense Publishers.
- Ginestié, J. (2011b). *How pupils solve problems in technology education and what they learn*. In M. Barak & M. Hacker (Eds.), *Fostering Human Development through Engineering and Technology Education* (pp. 171-190). Rotterdam: Sense publisher.
- Ginestié, J., Laisney P., Pomares, P. (2011). *Influence de l'ordinateur sur l'activité d'enseignement. Le cas d'une situation en Technologie au college*. *Review of science, mathematics and ICT education*, 5 (1), 9-26, 2011. Consultado em julho de 2012 e disponível em: http://www.ecedu.upatras.gr/review/papers/5_1/5_1_1.pdf

- Ginestíé, J. (2012). What can we hope of a technology education, which breaks off design to espouse science, mathematics and engineering. In T. Ginner, J. Hallström & M. Hultén (Eds.), *Technology Education in the 21st Century* (pp. 194-200). Linköping: Linköping University Electronic Press. Consultado em junho de 2013 e disponível em: <http://www.ep.liu.se/ecp/073/023/ecp12073023.pdf>
- Hennessy, S. & Deane, R. & Ruthven, K (2002). Pedagogic Strategies for Using ICT to Support Subject Teaching and Learning: An Analysis Across 15 Case Studies. *Research Report No. 03/1*. University of Cambridge, Faculty of Education.
- Hennessy, S., Ruthven, K., & Brindley, S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: commitment, constraints, caution, and change. *Journal of Curriculum Studies* , 37 (2), 155-192.
- Hernández, Fernando (1998). *Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artmed.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem-Solving Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development* , 45 (1), 65-94 .
- Jonassen, D. (1999). *Designing Constructivist Learning Environments*. In C. M. Reigeluth, *Instructional-design Theories and Models: A new paradigm of instructional theory* (pp. 215-239). USA: Laurence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Jonassen, D. (2003). *Design of constructivist learning environments*. Disponível em: <http://tiger.coe.missouri.edu/jonassen/courses/CLE/main.htm>.
- Jonassen, D. H. (2007). *Computadores, Ferramentas Cognitivas: desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Porto: Porto Editora.
- Jonassen, D. H., Campbell, J. P., & Davidson, M. E. (1994). Learning with Media: Restructuring the Debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 31-39.
- Jonassen, D. H., Carr, C., & Yueh, H.-P. (1998). *Computers as Mindtools for Engaging Learners in Critical Thinking*. TechTrends , 43, 2 , 24-32. Disponível em: <http://www.tc.umn.edu/~adoering/PE5007/readings/Mindtools.pdf>
- Keengwe, J., Onchwari, G., & Patrick, W. (2008). Computer Technology Integration and Student Learning: Barriers and Promise. *Journal of Science Education and Technology* , 17, 560-565.

- Keengwe, J., Onchwari, G., & Onchwari, J. (2009). Technology and Student Learning: Toward a Learner-Centered Teaching Model, *AACE Journal*, 17 (1), 11-22.
- Kemmis, S. (1993a). Action Research and Social Movement: A Challenge for Policy Research. *Education Policy Analysis Archives*. Volume 1 Number 1 January 19, 1993. Consultado em julho de 2012 e disponível em: <http://epaa.asu.edu/epaa/v1n1.html>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *Como Planificar la Investigación Acción*. Barcelona: Laertes.
- Latorre, A. (2007) La Investigación-Acción – *Conocer e cambiar la práctica educativa*. Barcelo: Graó. 4ª edición.
- Leite, C., & Fernandes, P. (2003). *Avaliação das Aprendizagens dos alunos* (2ª ed.). Porto: Edições ASA.
- Lewin, K. (1946) Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46.
- Luria, A. R. (1976). Cognitive development, its cultural and social foundations. US: *Harvard University Press*.
- Malan, S.P.T., 2000. The 'new paradigm' of outcomes-based education in perspective. In: *Journal of Family Ecology and Consumer Sciences*, 28, pp. 22-28.
- Marques, R. (2002). *Modelos Pedagógicos Atuais*. (2ª ed.) Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- McNiff, J., & Whitehead, J. (2006). *All You Need to Know about Action Research*. London: Sage Publications.
- Miranda, N. A.; et al. New Technologies of the Information and Communication in Education: A pre-test analysis In: Anais do 4th CONTECSI: *International Conference on Information Systems and Technology Management*, 2007, São Paulo/SP. 2007 (a). v. 1. p. 1590 - 1602.
- Miranda, G. L. (2007). Limites e Possibilidades das TIC na educação. Sífilo – *Revista de Ciências da Educação*, 3, 41-50. Consultado em janeiro de 2012 e disponível em: <http://sisifo.fpce.ul.pt/?r=11&p=41>

- Moran, J. M. (2004). *Os novos espaços de atuação do educador com as tecnologias*. In J. P. Romanowski (Ed.), *Conhecimento local e conhecimento universal: Diversidade, mídias e tecnologias na educação*, 2, pp. 245-253. Champagnat. Consultado em setembro de 2012 e disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/espacos.htm#sala>
- Moran, J. M. (2007). *Novas tecnologias e mediação pedagógica* (13ª ed.). Campinas: Papirus.
- Morais, C. & Paiva, J. (2007). *Recursos digitais de Química no ensino básico: uma experiência com “entusiasmos e constrangimentos”*. In F. Costa, H. Peralta, & S. Viseu, *As TIC na Educação Em Portugal. Conceções e Práticas*. Porto: Porto Editora.
- Morin, E. (1981). *El método: la naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- Not, L., & Bru, M. (1995). *Noções de método, Sistema e Modelo em Didáctica: Referências para a organização da variabilidade das Condições de Aprendizagem*. In A. D. Carvalho (Org.), *Novas Metodologias em Educação* (pp. 25-56). Porto: Porto Editora.
- Oblinger, D. G., & Oblinger, J. L. (2005). *Is It Age or IT: First Steps Toward Understanding the Net Generation*. In D. G. Oblinger, & J. L. Oblinger, *Educating the Net Generation* (pp. 2.1-2.20). Educause. Consultado em março de 2012 e disponível em: www.educause.edu/educatingthenetgen/
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 2005. *The Definition and Selection of Key Competencies: Executive Summary*. [pdf] Consultado em julho de 2012 e disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>.
- Okojie, M. C., Olinzock, A. A., & Okojie-Boulder, T. C. (2006). The Pedagogy of Technology Integration. *Journal of Technology Studies*, 32(2), 66-71.
- Oliveira, L. R. (1997). *Alfabetização informacional na sociedade da informação*. [Dissertação de Mestrado] Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.
- Oliveira, A. & Cardoso, E. (2008). *Boas práticas com Moodle no ensino da História*. Caldas da Raínha: Livro de Atas. Caldas Moodle`08. Comunidades de aprendizagem Moodle. Associação Portuguesa de Telemática Educativa, 2008.
- Oliveira, A. S. (2008). *Conceção, Desenvolvimento e Avaliação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Língua Inglesa – Blogue com Podcasts*. Universidade católica. Consultado em julho de 2012 e disponível em: <http://dited.bn.pt/31641/2628/3218.pdf>

Orientações Curriculares de Educação Tecnológica – 7.º e 8.º Anos – 3.º Ciclo (Ensino Básico). Consultado em junho de 2012 e disponível em:
http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/wpcontent/uploads/2010/09/Orientacao_curriculareET_7_8anos.pdf

Orihuela, J. (2003). *Blogging and the eCommunication Paradigms: 10 principles of the new media scenario*. Consultado em fevereiro de 2013 e disponível em:
<http://mccd.udc.es/orihuela/blogtalk/>

Örnberg T. (2003). *Why computers? Constructivist language learning on the Internet*. Consultado em setembro de 2012 e disponível em:
<http://www2.humlab.umu.se/therese/exjobb.pdf>

Pacheco, J. A. (2001). Currículo e Tecnologia: a reorganização dos processos de aprendizagem. In A. Estrela, & J. Ferreira (Orgs.), *Tecnologias em Educação: Estudos e Investigações. X Colóquio da AFIRSE* (pp. 65-76). Lisboa: Universidade de Lisboa – FPCE, Fundação Calouste Gulbenkian, FCT, IIE.

Partnership for 21st Century Skills, 2010. Framework for 21st Century Learning. Consultado em julho de 2012 e disponível em :
http://www.p21.org/index.php?option=com_content&task=view&id=254&Itemid=119

Pastore, R. (2003). *Principles of Teaching*. Retrieved 2013-02-09, 2013. Consultado em agosto de 2012 e disponível em: <http://teacherworld.com/potdale.html>

Patrício, M. F. (1995). A Questão Metodológica à Luz da Escola Cultural. In A. D. Carvalho (Org), *Novas Metodologias em Educação* (pp. 11-22). Porto: Porto Editora.

Pereira, D. C. (1995). Tecnologia Educativa e Formação de professores. In A. D. Carvalho (Org), *Novas Metodologias em Educação* (pp. 59-100). Porto: Porto Editora.

Pereira, M. P. (2010). *Integração de Recursos Educativos Abertos num Modelo Pedagógico de Ensino-Aprendizagem*. Universidade de Aveiro. Consultado em julho de 2012 e disponível em: <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/1422/1/2010000805.pdf>

Peres, P (2006). Edublogs como mediadores de Processos Educativos. *Revista Prisma*, 3, 10, 189-199. Consultado em novembro de 2009 e disponível em:
http://prisma.cetac.up.pt/artigospdf/11_paula_peres_prisma.pdf

- Piconez, C., B., Stela (2010). Materiais didáticos e projetos – Entrevista: Stela Piconez. Consultado em janeiro de 2013 e disponível em: <http://aprendercomprojetos.wordpress.com/2010/11/01/materiais-didaticos-e-projetos-entrevista-stela-piconez/>
- Pinto, M. L. (2002). *Práticas Educativas numa Sociedade Global*. Porto: Edições ASA.
- Prensky, M. (2001a). *Digital Natives, Digital Immigrants*. *On the Horizon*, 9, 5, 1-6. Consultado em agosto de 2012 e disponível em: <http://www.marcprensky.com>
- Prensky, M. (2001b). Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do They Really Think Differently? *On the Horizon*, 9, 6, 1-9. Consultado em agosto de 2012 e disponível em: <http://www.marcprensky.com>
- Prensky, M. (2007). *Changing Paradigma*. Educational Technology. Consultado em agosto de 2012 e disponível em: <http://www.marcprensky.com>
- Reeves, T. C., Herrington, J., & Oliver, R. (2002). Authentic activities and online learning. *Herdsa*, 562-567.
- Roberts, G. (2005). Technology and Learning Expectations of the Net Generation. In D. G. Oblinger, & J. L. Oblinger, *Educating the Net Generation* (pp. 3.1-3.7). Educause. Consultado em agosto de 2012 e disponível em: www.educause.edu/educatingthenetgen/
- Roland, Craig. (2005). *The Art Teacher's Guide to the Internet*. Worcester: Davis Publications.
- Quivy, R., & Campenhoudt, Q. V. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (4ª ed.). Portugal: Gradiva.
- Salmon, G. (2002). *E-tivities. The Key to Active Online Learning*. London: Taylor & Francis.
- Sánchez, J. (2002). Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas. Digitales y su Integración al Currículo. “Material de Desarrollo Profesional Docente”. Consultado em novembro de 2012 e disponível em: http://info.worldbank.org/etools/docs/library/87522/nicaragua/efa/docs/nicaragua_workshop/train_mat_mar04/intetic.html
- Sánchez, J. (2003). Integración Curricular de TICs. Concepto Y Modelos. *Revista Enfoques Educativos*, Volumen 5 (1), 01-15.

- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo modelo de la enseñanza y del aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós/MEC.
- Schütz, R. (2004, dezembro 5). *Vygotsky & Language Acquisition*. Consultado em agosto de 2012 e disponível em: <http://www.sk.com.br/sk-vygot.html>
- Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. I. Métodos. Madrid: Editorial La Muralla, S.A..
- Simões, A. (1990). A Investigação-Ação: Natureza e Validade. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Ano XXIV, 39-51.
- Solé, I., & Coll, C. (2001). Os professores e a Concepção Construtivista. In Coll, C. et al. *O Construtivismo na sala de aula* (pp. 8-27). Porto: Edições ASA.
- Sousa, A. B. (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. & Vieira, S. (2008). *Investigação-Ação: metodologia preferencial nas práticas educativas*. Consultado em julho de 2012 e disponível em: http://faadsaze.googlepages.com/Investigao-Aco_faadsaze.pdf
- Sprinthall, N. & Sprinthall, R. (1998). *Psicologia Educacional*. Alfragide: McGraw-Hill.
- Stenhouse, L. (1975). *An introduction to Curriculum Research and Development*, London: Heineman.
- Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base para la enseñanza*. Madrid. Morata.
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital: how the net generation is changing your world*. US: McGraw-Hill.
- Tsai, M. & Tsai, C. (2003). Students computer achievement, attitude, and anxiety: the role of learning strategies. *Journal of Educational Computing Research*, 28, 1, pp. 47-61.
- Vala, J. (2007). A análise de Conteúdo. In A. S. Silva, & J. M. Pinto, (Orgs.) *Metodologia das Ciências Sociais* (14ª ed., pp. 101-128). Porto: Edições Afrontamento.
- Valadares, J. A., & Moreira, M. A. (2009). *A Teoria da Aprendizagem Significativa*. Coimbra: Edições Almedina.

- Vassiliou, A. (2011). *Números-chave sobre a aprendizagem e a inovação através das TIC nas escolas da Europa – 2011*. Agência de Execução relativa à Educação, ao Audiovisual e à Cultura. Consultado em julho de 2012 e disponível em: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129PT.pdf
- Veraszto, E. V. Projeto Teckids: *Educação Tecnológica no Ensino Fundamental*. Dissertação de Mestrado. Campinas. Faculdade de Educação. UNI-CAMP. 2004.
- Veraszto, E. V. et. al. Technology: looking for a definition for the concept In: Anais do 5th CONTEC-SI: *International Conference on Information Systems and Technology Management*, 2008, São Paulo/SP: 2008a. v. 1. p. 1567-1592.
- Veraszto, E. V.; et al. La Educación y la Interactividad: posibilidades innovadoras. Icono 14 – *Revista de Comunicación, Educación y TIC*, 2009b. v. 1, p. 655-665, 2009.
- Voogt, J. (2008). IT and Curriculum Processes: Dilemmas and Challenges. In J. Voogt, & G. Knezek (Eds.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 117-132). New York: Springer Science – Business Media, LLC.
- Wang, Q., & Woo, H. L. (2007). *Systematic Planning for ICT Integration in Topic Learning*. Educational Technology & Society, 10 (1), 148-156.
- Wolfe, Christopher R. (2001). *Learning and Teaching on the World Wide Web*. San Diego, CA: Academic Press.
- Zabala, A. (1998). *A Prática Educativa. Como ensinar* (2008 ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Zabalza, M. A. (1992). *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola*. Porto: Edições ASA.

Anexos

Identificação do aluno

Nome do aluno *	<input type="text"/>
N.º de aluno *	<input type="text"/>
Turma *	<input type="text"/>
Data *	<input type="text"/>
(Usar formato dia/mês/ano)	

Questões

Aqui vão ser colocadas diversas questões, sendo umas de resposta única outras de resposta múltipla

1 – Das seguintes operações básicas, assinala as que já executaste num computador: *

(Aqui podes assinalar mais que uma resposta)

- ☐ Jogar
- ☐ Digitar texto
- ☐ Navegar na Internet
- ☐ Enviar correio eletrónico
- ☐ Conversar on-line
- ☐ Copiar ficheiros
- ☐ Desenhar
- ☐ Elaborar gráficos
- ☐ Criar apresentações eletrónicas
- ☐ Tratar imagens
- ☐ Realizar filmes
- ☐ Outras

2 – Das seguintes operações avançadas, assinala quais as que já executaste num computador: *

- ☐ Detetar e eliminar vírus
- ☐ Instalar programas
- ☐ Fazer downloads
- ☐ Utilizar discos amovíveis
- ☐ Compartilhar/descompartilhar ficheiros
- ☐ Instalar uma impressora
- ☐ Instalar jogos
- ☐ Desinstalar programas
- ☐ Gravar CD's/DVD's
- ☐ Utilizar o desfragmentador de disco
- ☐ Realizar limpeza do disco
- ☐ Enviar correio eletrónico com anexos
- ☐ Outras (ex. configurar rede)

3 – Da lista escolhe a atividade que corresponde ao programa:

Paint *

Escrever uma carta ▼

Excel *

Escrever uma carta ▼

Internet Explorer *

Escrever uma carta ▼

PowerPoint *

Escrever uma carta ▼

Word *

Escrever uma carta ▼

WinZip *

Escrever uma carta ▼

Explorador do Windows *

Escrever uma carta ▼

Solitário *

Escrever uma carta ▼

Antivírus *

Escrever uma carta ▼

4 – Já frequentaste algum curso de informática? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

5 – Na Escola tiveste alguma disciplina que te ensinasse a trabalhar com o computador? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

6 – Já participaste na compra de um computador em função das suas características? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

7 – Tens computador em casa? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

8 – Se respondeste afirmativamente à questão anterior, identifica os itens seguintes, de acordo com o teu computador:

Processador *

Disco rígido *

Memória RAM *

Placa gráfica *

Gravador de CD/DVD *

Monitor*

Impressora *

9 – Tens ligação à internet em casa? *

- ☒ Sim
- ☒ Não

10 – Das seguintes tecnologias, identifica as que utilizas: *

- ☐ Telemóvel
- ☐ Câmara fotográfica digital
- ☐ Leitor MP3
- ☐ Consola de jogos
- ☐ Câmara de vídeo digital
- ☐ Outros

11 – O que gostarias de ver desenvolvido ao longo deste projeto? *

Anexo 2 – Questionário sobre a recetividade ao Desenho Digital – *SketchUp*

Data *

(Formato: dia/mês/ano)

1 – Formato do desenho digital.

1.1 – Já conhecias a aplicação *SketchUp* ? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

1.2 – Foi difícil perceber como deverias conceber um desenho em formato digital? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

1.3 – Tiveste dificuldades em compreender como agir sempre que necessitaste de utilizar as ferramentas do *SketchUp*? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

1.4 – Qual ou quais as tuas principais dificuldades: *

2 – O desenho tradicional versus desenho digital.

2.1 – O desenho digital é mais acessível (fácil) em termos de domínios de técnicas?*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

2.2 – O tempo que tiveste para realizar os desenhos técnicos foi suficiente? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

2.3 – Preferes o método digital para a elaboração de um desenho técnico? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em alguns casos

3 – Grau de dificuldade do desenho digital.

3.1 – Em relação ao desenho pelo método tradicional como consideras o desenho digital: *

(Da lista escolhe uma opção)

Muito mais fácil



4 – Satisfação na realização do desenho digital.

4.1 – Gostaste de realizar o desenho pela metodologia digital? *

(Se respondes te não passa à questão 4.3)

- ☐ Sim
- ☐ Não

4.2 – Qual ou quais as razões que te levaram a gostar de realizar este tipo de desenho?

4.3 – Qual ou quais as razões que te levaram a não gostar de realizar este tipo de desenho?

5 – Funcionamento dos computadores.

5.1 – Os computadores encontravam-se em perfeito funcionamento? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

5.2 – Demorava muito tempo a aparecerem as ferramentas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

5.3 – Tiveste de interromper a realização do desenho por alguma razão? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

5.4 – Qual ou quais as razões porque tiveste de interromper a realização do desenho?

6 – Substituição do desenho tradicional pelo desenho digital.

6.1 – Gostarias que todos os desenhos passassem a ser realizados no computador? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em alguns casos

7 – O papel do professor.

7.1 – Quando foi apresentada a aplicação *SketchUp* com que trabalhaste, o professor foi claro nas suas explicações relativamente ao funcionamento das ferramentas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

7.2 – Consideras que o apoio do professor foi o que necessitavas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

7.3 – Consideras que o professor dominava o programa *SketchUp*? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

8 – Se quiseres fazer algum comentário global ou parcial, escreve-o no espaço a seguir:

Ano: 8ª Turma B		Em: 29-01-2013		Ano letivo: 2012/13														
Grelha de observação de aula - Atitudes e valores																		
Nº	1º ciclo					2º ciclo					3º ciclo					Total Atitudes e valores 3º ciclo	Média Atitudes e valores	
	Assiduidade / Pontualidade	Comportamento	Participação / Interesse	Autonomia	Responsabilidade	Assiduidade / Pontualidade	Comportamento	Participação / Interesse	Autonomia	Responsabilidade	Assiduidade / Pontualidade	Comportamento	Participação / Interesse	Autonomia	Responsabilidade			
11	5	4	5	3	5	1,7	5	4	5	3	3	1,6	4	5	3	5	1,65	1,65
12	5	4	5	3	3	1,6	5	4	3	3	3	1,4	4	5	4	4	1,8	1,60
12	4	4	5	3	4	1,6	4	5	4	4	3	1,65	4	5	4	4	1,8	1,68
14	5	5	5	3	4	1,75	5	4	3	3	3	1,4	4	5	3	3	1,45	1,53
15	4	5	5	3	4	1,7	4	5	3	3	3	1,45	4	5	4	4	1,6	1,58
16	5	5	5	4	5	1,9	5	5	4	4	4	1,75	5	5	4	5	1,9	1,85
17	5	5	5	4	5	1,9	5	5	3	4	4	1,65	5	5	4	4	1,75	1,77
18	5	5	5	4	5	1,9	5	5	3	3	3	1,5	4	5	4	5	1,85	1,75
19	4	4	5	5	5	1,85	4	4	4	4	3	1,55	4	5	5	5	1,95	1,78
20	5	5	5	4	5	1,9	5	5	4	4	4	1,75	5	5	5	5	2	1,88
Média	4,7	4,6	5	3,6	4,5	1,78	4,7	4,6	3,6	3,5	3,3	1,57	4,3	4,9	4,6	3,9	4,4	1,71
Média Participação e interesse																	4,4	

Anexo 4 – Grelha de observação de aula – cognitiva e final

Ano: 8º	Turma B		Em: 29/01/2013		Ano letivo: 2012/13								
Grelha de observação de aula - Cognitivo													
	1º ciclo				2º ciclo			3º ciclo					
	15,0%	15,0%	30,0%	60,0%	30,0%	30,0%	60,0%	30,0%	30,0%	60,0%			
Nº	Trabalho 1	Trabalho 2	Projeto individual	Total Cognitivo 1º ciclo	Word	Vídeo	Total Cognitivo 2º ciclo	PowerPoint	Página Web	Total Cognitivo 3º ciclo	Avaliação Final	Média cognitivo	
11	5	3	4	2,4	3	3	1,8	4	4	2,4	4	2,2	
12	5	3	5	2,7	3	4	2,1	4	4	2,4	4	2,4	
12	5	3	4	2,4	3	3	1,8	4	4	2,4	4	2,2	
14	5	3	5	2,7	0	3	0,9	3	3	1,8	3	1,8	
15	4	3	3	1,95	3	4	2,1	3	3	1,8	4	1,95	
16	5	4	5	2,85	4	4	2,4	5	5	3	5	2,75	
17	5	4	5	2,85	2	4	1,8	4	4	2,4	4	2,35	
18	5	3	5	2,7	2	4	1,8	4	4	2,4	4	2,3	
19	4	4	5	2,7	0	3	0,9	5	5	3	5	2,2	
20	5	4	5	2,85	4	4	2,4	5	5	3	5	2,75	
Média	4,8	3,4	4,6	2,61	2,4	3,6	1,8	4,1	4,1	2,46	4,2	2,29	
	Média dos trabalhos todos		3,9	Média trab. 1º ciclo		4,3							

Planificação de 1.º ciclo					
8.º ano – Turma B		N.º de aulas: 4 x 90 minutos			
Domínio: Informação e Produção					
Temas/conteúdos	Metas de Aprendizagem	O aluno deve ser capaz de...	Metod./Estratégias	Avaliação	Duração
Organização da Informação: <ul style="list-style-type: none">– Planeamento de um projeto.– Pesquisa técnica e tecnológica.– Proposta de resolução de problemas passíveis de serem solucionados na aula.– Representação 2D de figuras simples com o auxílio de software CAD.– Representação 3D de objetos simples com o auxílio de software CAD.– Simulação de cor e texturas.– Recurso a bibliotecas digitais de objetos.	<ul style="list-style-type: none">– Pesquisar, selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável.– Adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões.– Realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa.	<ul style="list-style-type: none">– Organizar a informação útil à abordagem do problema, obtida a partir de diversas fontes.– Elaborar ideias que podem conduzir a uma solução técnica viável e criativa.– Interpretar documentos técnicos simples.	<ul style="list-style-type: none">– Pesquisa na Internet, livros, revistas.– Utilização de software CAD (<i>SketchUp</i>).	<ul style="list-style-type: none">– Resolução de exercícios	3 Aulas
	<ul style="list-style-type: none">– Tratar a informação utilizando técnicas de comunicação e representação gráfica.	<ul style="list-style-type: none">– Representar e explorar graficamente ideias de objetos.– Comunicar soluções técnicas de um produto usando recursos digitais.	<ul style="list-style-type: none">– Pesquisa na Internet, livros, revistas.– Utilização de software CAD (<i>SketchUp</i>).	<ul style="list-style-type: none">– Elaboração do Projeto.	1 Aulas

Planificação da 1ª Sessão

1ª Sessão	23/10/2012
Domínio: Informação e produção Tópico: Comunicação e representação gráfica	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos:10
Material: Computadores com ligação à internet e programa CAD	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ensino dos principais comandos no <i>SketchUp</i>. ○ Resolução de um exercício para familiarizar os alunos com o programa. 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Comandos de desenho. ○ Comandos de edição. ○ Comandos de visualização. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Atividade 1: Resolver um exercício com o auxílio do <i>SketchUp</i>. 	
Desenvolvimento: A primeira fase corresponde a ensinar os alunos a usar os principais comandos do programa para desenho, visualização e alteração. Na segunda parte será proposto um exercício em que os alunos vão utilizar os comandos ensinados.	
Avaliação: Avaliação do exercício proposto. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Planificação da 2ª Sessão

2ª Sessão	30/10/2012
Domínio: Informação e produção Tópico: Comunicação e representação gráfica	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos: 10
Material: Computadores com ligação à internet e programa CAD	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolução de exercício para familiarizar os alunos com o programa (continuação). 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Biblioteca digital (objetos disponíveis no programa) ○ Aplicação de cores, materiais e texturas ao objeto representado. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Atividade: Conclusão do exercício iniciado na aula anterior. 	
Desenvolvimento: Nesta sessão o aluno vai concluir o exercício.	
Avaliação: Avaliação do exercício proposto. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Planificação da 3ª Sessão

3ª Sessão	06/11/2012
Domínio: Informação e produção Tópico: Comunicação e representação gráfica	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos:10
Material: Computadores com ligação à internet e programa CAD (<i>SketchUp</i>)	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Usar comandos auxiliares de desenho e agrupar objetos. ○ Resolver um exercício de aplicação de conhecimentos. 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Comandos auxiliares. ○ Funções avançadas: Follow Me; 3D Warehouse; Photo Textures. ○ Resolução de um exercício de aplicação de conhecimentos. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Atividade 1: O aluno irá resolver outro exercício. 	
Desenvolvimento: Nesta sessão começar-se-á por dar a conhecer os comandos de desenho auxiliares e depois será proposto um exercício de aplicação de conhecimentos.	
Avaliação: Avaliação do exercício resolvido. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Planificação da 4ª Sessão

4ª Sessão	13/11/2012
Domínio: Informação e produção Tópico: Comunicação e representação gráfica	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos:10
Material: Computadores com ligação à internet e programa CAD (<i>SketchUp</i>)	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Desenvolvimento de um projeto CAD. 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ O aluno vai desenvolver o seu projeto com o auxílio do programa CAD, com base nos conhecimentos adquiridos e com base nas ideias obtidas na sua pesquisa. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Atividade: O aluno irá realizar o seu projeto com o auxílio do programa CAD 	
Desenvolvimento: Nesta sessão o aluno irá elaborar o seu projeto com o auxílio do programa CAD.	
Avaliação: Avaliação do projeto realizado. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Relatório de final de ciclo (1.º ciclo)

1.º ciclo	N.º de sessões 4 (90+90+90+90 min)
Domínio: Informação e produção	Tópico: Organização da informação
Data de início: 23/10/2012	Data de fim: 13/11/2012

O primeiro ciclo foi organizado sobre o domínio da informação e produção, tendo como conteúdo a organização da informação visando algumas metas de aprendizagem, tais como:

1. Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável.
2. Tratar a informação utilizando técnicas de comunicação e representação gráfica.

A meta identificada no ponto um, é uma consequência da necessidade de definição do que apresentar como projeto final. Para que o aluno consiga reunir um conjunto de ideias a partir das quais elabora a sua própria, precisa de pesquisar, seleccionar e organizar informações.

Para atingir a meta identificada no ponto dois, optei por utilizar um programa de representação gráfica tridimensional, disponível gratuitamente na internet, de fácil aprendizagem e que proporcionasse experiências novas na manipulação de ferramentas digitais, bem como novos saberes para os alunos. A escolha entre as inúmeras soluções possíveis, recaiu sobre o programa *SketchUp* por estar disponível gratuitamente na internet, permitir a representação tridimensional e ser de fácil e rápido *download*. Por outro lado, devido à sua simplicidade, esta ferramenta não originou qualquer dificuldade técnica ou necessidade de recursos especiais de hardware.

Neste ciclo, os alunos realizaram três tarefas. Os dois primeiros exercícios tiveram por objetivo familiarizar os alunos com o programa. O terceiro exercício foi uma súmula dos anteriores, onde foi proposto aos alunos criarem um projeto com o auxílio do programa *SketchUp* sobre um tema à sua escolha e que correspondesse aos seus projetos.

Na concretização do primeiro exercício, os alunos não tiveram dificuldades, tendo obtido uma avaliação média de 4,8 numa escala de um a cinco pontos. Previamente foram explicadas as funcionalidades necessárias à concretização desta tarefa o que pareceu ter sido suficiente. Já no segundo exercício e apesar de previamente terem sido explicadas as ferramentas a usar, os alunos demonstraram algumas dificuldades, verificando-se uma avaliação média de 3,4 numa escala de um a cinco pontos. A explicação para este facto pode estar na necessidade de neste exercício ser necessário recorrer à

visualização tridimensional de objetos, o que para estes alunos (idades entre os 13 e os 15 anos) ainda é uma tarefa complexa. No exercício final os alunos não mostraram dificuldades de maior e mostraram interesse em explorar e utilizar outras funcionalidades do programa, apresentando projetos muito interessantes e os resultados médios foram de 4,6 numa escala de um a cinco pontos.

Estes dados estão compilados numa grelha de observação que se apresenta no anexo4 (cognitivo).

Tendo por base o questionário final e os exercícios realizados, os alunos revelaram ter ficado agradados com a experiência, resultados comprovados por uma avaliação média total no domínio atitudes e valores de 1,78 numa escala de um a dois pontos (representa 40% da avaliação total). Em particular, os resultados mostram uma elevada participação e interesse, uma vez que os resultados se situam no nível cinco. Também a assiduidade e o comportamento apresenta excelentes resultados, com uma média de 4,7 e 4,6 respetivamente. Estes indicadores sugerem que os alunos se sentiram motivados e estiveram empenhados nas atividades propostas neste ciclo. Já em termos de autonomia os resultados são mais modestos, com uma média de 3,6, o que seria expetável atendendo à idade dos alunos (idades entre os 13 e os 15 anos). Estes dados estão compilados numa grelha de observação que se apresenta no anexo3 (atitudes e valores).

Estes resultados são encorajadores e sugerem que o recurso a programas de desenho assistido por computador, como o *SketchUp*, podem representar uma mais-valia, quer pela facilidade com que os alunos conseguem representar os seus desenhos técnicos, quer pelas inúmeras possibilidades que se abrem, sejam elas a nível de alterações ao projeto, sejam elas a simulação de materiais e texturas. Por outro lado, os alunos pareceram assimilar com uma certa facilidade as técnicas de operação com este tipo de programas, contrariando a ideia de que são programas muito complexos.

Como pontos positivos podemos referir:

- Expressão de satisfação à medida que iam dominando a ferramenta e assim conseguindo produzir melhores desenhos;
- O trabalho não solicitado, mas realizado, por muitos alunos no exercício 1, sessão 2 e no projeto final, sessão 4;
- A evolução que se verificou nas atitudes dos alunos ao longo das quatro sessões:
 - Os alunos tornaram-se cada vez mais autónomos na concretização de atividades, recorrendo cada vez menos ao auxílio do professor quer para explicar o que tinham de fazer quer para os ajudar na execução;

- Os alunos tornaram-se cada vez mais responsáveis;
- O aspeto colaborativo foi mais visível de sessão para sessão: cada vez mais, aprendiam uns com os outros dado que, cada vez mais, havia interajuda;
- A capacidade de decisão que os alunos demonstraram ao terem a oportunidade de escolher o seu projeto final.

Como ponto negativo a referir o exercício número dois, onde os alunos sentiram muitas dificuldades em compreender a metodologia de resolução, que impunha uma sequência lógica de execução e capacidade de visualização tridimensional, com as quais estes alunos ainda não estão muito acostumados.

Como melhorias sugiro a interdisciplinaridade com educação visual, que neste caso não foi possível, pelos conteúdos lecionados durante este ciclo em educação visual, não se enquadrarem com este projeto.

Planificação de 2.º ciclo				
8.º ano – Turma B		N.º de aulas: 4 x 90 minutos		
Domínio: Informação e Produção				
Temas/conteúdos	Metas de Aprendizagem	O aluno deve ser capaz de...	Metod./Estratégias	Avaliação
Iniciação ao Processador de Texto: <ul style="list-style-type: none">– Edição e formatação de um documento.– Inserção de números de página, data e hora.– Inserção de cabeçalhos e rodapés.– Inserção de imagens.– Referências do documento.– Iniciação ao Live Windows Media Player.– Inserção de imagens e sons.– Aplicar transições e animações de imagem.– Inserir título, ficha técnica e rótulos.– Criar o ficheiro em formato vídeo.	<ul style="list-style-type: none">– Criar um novo documento.– Abrir um documento.– Inserir cabeçalhos e notas de rodapé.– Inserir imagens digitalizadas importadas de outros programas.– Procurar informação.– Formatar o documento.– Criar e gerir índices: texto, imagens e tabelas.– Criar um vídeo.– Pesquisar, selecionar e organizar a informação para a transformar em conhecimento mobilizável.	<ul style="list-style-type: none">– Criar e formatar um documento em word.– Elaborar um vídeo com o Live Windows media Player ou outro similar.– Compreender a importância atual do tema energia.– Identificar fontes de energia renováveis e não renováveis.– Interpretar o conceito de "utilização racional de energia".	Webquest sobre: <ul style="list-style-type: none">– Fontes e formas de energia.– Energias Renováveis e não renováveis.	<ul style="list-style-type: none">– Produção de um documento em Word.– Produção de um filme.– Ficha de autoavaliação.– Ficha de heteroavaliação.
			4 Aulas	

Planificação da 5ª Sessão (1ª sessão do 2.º ciclo)

5ª Sessão	20/11/2012
Domínio: Informação e produção Tópico: <i>Word</i> e Energia	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos: 10
Material: Computadores e ligação à internet	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produzir documento em <i>Word</i>. ○ Sensibilizar os alunos para as questões energéticas. 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Indicação da Webquest a seguir. ○ Explicações adicionais se necessário sobre as atividades a desenvolver. ○ Início das tarefas. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Leitura da WebQuest por parte dos alunos. ○ Atividade: O aluno irá investigar, organizar e compilar informação relevante sobre o tema. 	
Desenvolvimento: O aluno estudará a WebQuest indicada e depois irá dar início ao seu projeto de acordo com as indicações na WebQuest.	
Avaliação: Produto final; documento <i>word</i> , vídeo e fichas de autoavaliação e avaliação do grupo. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Planificação da 6ª Sessão (2ª sessão do 2.º ciclo)

6ª Sessão	27/11/2012
Domínio: Informação e produção Tópico: <i>Word</i> e Energia	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos: 10
Material: Computadores e ligação à internet	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produzir um documento em <i>Word</i> relativo às energias renováveis e não renováveis. 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produção de um documento em <i>Word</i>. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Atividade: O aluno irá organizar e compilar a informação relevante num documento em <i>Word</i>. 	
Desenvolvimento: Produzir um documento em <i>Word</i> .	
Avaliação: Produto final; documento <i>Word</i> , vídeo e fichas de autoavaliação e avaliação do grupo. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Planificação da 7ª Sessão (3ª sessão do 2.º ciclo)

7ª Sessão	4/12/2012
Domínio: Informação e produção Tópico: <i>Word</i> e Energia	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos: 10
Material: Computadores e ligação à internet	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conclusão do documento em <i>Word</i>. ○ Formatação do documento em <i>Word</i>. ○ Iniciação ao <i>Windows Movie Maker</i>. 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conclusão da organização e compilação da informação sobre energias. ○ Formatar o documento: tipo e tamanho de letra, espaçamento e parágrafos. ○ Referências: índice, índice de figuras, cabeçalhos e rodapés. ○ Início da criação do vídeo. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Atividade: O aluno irá concluir o documento criado no <i>Word</i> e iniciar o vídeo. 	
Desenvolvimento: Primeiro o aluno irá concluir a recolha de informação e formatar o documento. Posteriormente irá iniciar a criação do seu vídeo.	
Avaliação: Produto final; documento <i>Word</i> , vídeo e fichas de autoavaliação e avaliação do grupo. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Planificação da 8ª Sessão (4ª sessão do 2.º ciclo)

8ª Sessão	11/12/2012
Domínio: Informação e produção Tópico: Vídeo e Energia	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos: 10
Material: Computadores e ligação à internet	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conhecer o <i>Windows Movie Maker</i>. 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produção de um vídeo. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Atividade: O aluno irá concluir o vídeo. 	
Desenvolvimento: Com base na informação recolhida e organizada num documento <i>Word</i> , irá elaborar o vídeo.	
Avaliação: Produto final; documento <i>Word</i> , vídeo e fichas de autoavaliação e avaliação do grupo. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Relatório de final de ciclo (2.º ciclo)

2.º ciclo	N.º de sessões 4 (90+90+90+90 min)
Domínio: Informação e produção	Tópico: Organização da informação
Data de início: 20/11/2012	Data de fim: 11/12/2012

O segundo ciclo foi organizado sobre o domínio da informação e produção, tendo como conteúdo a organização e apresentação da informação visando algumas metas de aprendizagem, tais como:

1. Criar um documento com o auxílio do *Word*;
2. Apresentar a informação utilizando técnicas de comunicação e representação com o auxílio do *Windows Movie Maker*.

Como ponto de partida, foi proposto aos alunos trabalharem sobre o tema *energias renováveis e não-renováveis*, assunto do domínio da Educação Tecnológica.

Como guia de tarefas a concretizar e recursos a utilizar, foi apresentado aos alunos uma WebQuest elaborada propositadamente para este fim e criada recorrendo ao programa pelo *Webnode*.

O objetivo final envolveu a criação pelos alunos, de um vídeo, sobre o tema energias.

Para concretizar as tarefas propostas, os alunos começaram por pesquisar, seleccionar e organizar a informação relevante para a criação do vídeo. Para isso, foi proposto que criassem um documento num processador de texto (*Word*), com a informação recolhida e seleccionada. Esta metodologia visou dois objetivos distintos:

1. Aprender e aprofundar os conhecimentos na utilização de processadores de texto, indo ao encontro das metas de aprendizagem para as TIC;
2. Melhorar as suas aprendizagens no domínio da Educação Tecnológica.

Aproveitando o documento elaborado no ponto anterior, foi proposto aos alunos apresentar a informação num outro *Mídia*, permitindo aos alunos familiarizar-se com diferentes *Mídias* de comunicação. Neste caso eles puderam explorar a parte da imagem sobre a mesma temática facilitando assim a aquisição de novos saberes nas duas áreas curriculares.

Na concretização das tarefas propostas neste ciclo, foram observadas algumas dificuldades na utilização do processador de texto por parte dos alunos e mostraram um moderado entusiasmos na elaboração do vídeo. Em termos cognitivos, os alunos tiveram um fraco desempenho no exercício com o processador de texto (*Word*), com uma avaliação média de 2,4 numa escala de um a cinco pontos, havendo dois alunos que não concluíram esta tarefa por terem faltado a uma destas sessões. Este resultado parece

dever-se ao pouco domínio deste programa por parte dos alunos, apesar de o usarem muitas vezes. No exercício relativo à elaboração do vídeo, os resultados melhoraram um pouco, tendo atingido um valor médio de 3,6 na escala de um a cinco pontos. Globalmente, neste ciclo o resultado da avaliação global média no domínio cognitivo foi de 1,8 numa escala de um a três pontos (representa 60% da avaliação total final), conforme se pode constatar pela grelha de observação apresentada no anexo 4 (Avaliação Cognitiva).

Em termos de atitudes e valores os resultados mostram uma participação e interesse mediano nas atividades, uma vez que apresentam uma média de 3,6 numa escala de um a cinco pontos. A assiduidade e o comportamento apresentam excelentes resultados por se tratar de um grupo de alunos disciplinados. Estes indicadores sugerem que os alunos não se sentiram muito motivados nem estiveram muito empenhados nas atividades propostas neste ciclo. Em termos de autonomia os resultados são mais modestos, com uma média de 3,5 numa escala de um a cinco pontos, o que seria expectável atendendo à idade dos alunos (13 a 15 anos). Estes dados estão compilados numa grelha de observação que se apresenta no anexo3 (atitudes e valores).

Neste ciclo registou-se uma descida nos resultados médios obtidos, o que parece poder-se atribuir a dois fatores:

- Os alunos experienciaram grandes dificuldades no entendimento da abordagem de tarefas por intermédio de Webquests;
- Sentiram alguma dificuldade em compreender a organização da informação e recursos disponibilizados na WebQuest;
- Os alunos não dominavam tão bem as ferramentas das TIC, utilizadas ao longo deste ciclo, como à partida se supunha.

Como pontos positivos posso referir:

- A evolução que se verificou nas atitudes dos alunos ao longo das quatro sessões:
 - Os alunos tornaram-se cada vez mais autónomos na concretização de atividades, recorrendo cada vez menos ao auxílio do professor quer para explicar o que tinham de fazer quer para os ajudar na execução;
 - Os alunos tornaram-se cada vez mais responsáveis;
 - O aspeto colaborativo foi mais visível de sessão para sessão: cada vez mais, aprendiam uns com os outros dado que, cada vez mais, havia interajuda;
- O poder de decisão que foi dado aos alunos ao terem a oportunidade de escolher como concretizar as tarefas.

Como ponto negativo a falta de autonomia dos alunos. O desenho desta WebQuest também pareceu não agradar aos alunos, sugerindo-se redesenhar a WebQuest, diminuindo os níveis de navegação e procurar um aspeto gráfico mais apelativo.

Como melhorias sugiro atribuir mais atividades que contribuam para desenvolver a capacidade de autonomia dos alunos.

Autoavaliação

Nome: _____

Ano: _____ Turma: _____

Ano letivo 2012/2013

Elementos a avaliar	Itens	NS	S	SB
Comportamento	Respeito os colegas			
	Estou disponível para auxiliar os colegas			
	Dou sugestões			
	Estou atento			
	Executo as tarefas propostas			
	Cooperou com os elementos do grupo			
	Tenho capacidade para dividir as tarefas no grupo			
	Revelo capacidade de moderar a discussão			
	Cumpro as regras estabelecidas			
	Cumpro os prazos de entrega/apresentação			
Autonomia	Exponho e justifico o meu ponto de vista			
	Contribuo com ideias para resolver os problemas			
	Seleciono as estratégias apropriadas			
	Procurro solução para as dificuldades sentidas			
	Procurro e seleciono informação pertinente			
Estrutura e conteúdo do trabalho	Exponho o trabalho de forma coerente e sequencial			
	O trabalho evidencia uniformidade no grafismo			
	Utilizo eficazmente as novas tecnologias da informação e da comunicação			

Legenda: NS – Não satisfaz S – Satisfaz SB – Satisfaz bastante

Anexo 15 – Ficha de heteroavaliação

Heteroavaliação

Nome do grupo: _____

Ano: _____ Turma: _____

Ano letivo 2012/2013

Elementos a avaliar	Itens	NS	S	SB
Comportamento	Respeitou os colegas			
	Esteve disponível para auxiliar os colegas			
	Deu sugestões			
	Esteve atento			
	Executou as tarefas propostas			
	Cooperou com os elementos do grupo			
	Teve capacidade para dividir as tarefas no grupo			
	Revelou capacidade de moderar a discussão			
	Cumpriu as regras estabelecidas			
	Cumpriu os prazos de entrega/apresentação			
Autonomia	Expõe e justifica o seu ponto de vista			
	Contribuiu com ideias para resolver os problemas			
	Selecionou as estratégias apropriadas			
	Procurou solução para as dificuldades sentidas			
	Procurou e selecionou informação pertinente			
Estrutura e conteúdo do trabalho	Expôs o trabalho de forma coerente e sequencial			
	O trabalho evidencia uniformidade no grafismo			
	Utilizou eficazmente as novas tecnologias da informação e da comunicação			

Legenda: NS – Não satisfaz S – Satisfaz SB – Satisfaz bastante

Energias – Questionário

Nome *

(Primeiro e último nome)

Ano /Turma *

(Indica o teu ano e turma)

Data *

(dia/mês/ano)

1 – Aprendeste algo de novo com esta experiência? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

2 – Tendo em conta as atividades desenvolvidas neste projeto, notaste progressos nas aulas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

3 – O computador e os programas/aplicações multimédia ajudaram-te no processo ensino-aprendizagem? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

4 – Foi fácil lidar com as funções das ferramentas dos programas utilizados? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

5 – Os professores das restantes disciplinas, utilizam os meios multimédia para cativar/motivar os seus alunos? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Alguns

6 – Foi agradável para ti esta forma de explorar os conteúdos abordados? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

7 – À exceção da sala de TIC, achas que está a tua Escola equipada com os meios multimédia necessários? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

8 – Existem diferenças entre a expressividade da linguagem da gramática visual tradicional e em suporte informático? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

9 – Sentiste dificuldades ao longo deste projeto? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

10 – Preferes o método tradicional ao método digital para a elaboração de trabalhos? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em alguns casos

11 – Gostarias que este tipo de metodologia de ensino/aprendizagem se repetisse para o ano em várias disciplinas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Nalgumas

12 – Ficavas satisfeito se as unidades de trabalho tecnológicas fossem lecionadas com recurso ao computador? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Algumas

13 – Faz algum comentário sobre o trabalho do professor que te orientou durante este projeto. *

14 – Utiliza este espaço para dizer algo que aches importante e que não tenha sido perguntado. *

Planificação de 3.º ciclo				
8.º ano – Turma B		N.º de aulas: 4 x 90 minutos		
Domínio: Informação e Produção				
Temas/conteúdos	Metas de Aprendizagem	O aluno deve ser capaz de...	Metod./Estratégias	Avaliação
Criação de apresentações: <ul style="list-style-type: none">– Criação, formatação e edição numa caixa de texto.– Introdução de imagens, sons e vídeos numa apresentação.– Reorganização de diapositivos.– Guardar uma apresentação.– Aplicação de uma estrutura e um esquema de cores a uma apresentação.– Aplicação de efeitos de animação e transição entre diapositivos. Criar uma página: <ul style="list-style-type: none">– Noção de níveis de navegação.– Inserir texto, imagens, sons e vídeos numa página. Publicação do site.	<ul style="list-style-type: none">– Elaborar, convenientemente, uma apresentação.– Saber como se trabalha com as Vistas diferentes que o programa de apresentações proporciona.– Saber introduzir texto, imagens, sons e vídeos num diapositivo.– Saber como se adiciona uma estrutura e um esquema de cores a um diapositivos.– Saber como se adicionam transições e animações entre diapositivos.– Criar uma página eletrónica através do Webnode ou outro software similar.– Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável.	<ul style="list-style-type: none">– Criar uma apresentação eletrónica.– Elaborar um site a partir de modelos pré-definidos.– Identificar os principais operadores técnicos utilizados nos sistemas mecânicos.– Identificar e distinguir os tipos de movimentos e mecanismos.	Webquest sobre: <ul style="list-style-type: none">– Operadores técnicos.– Tipos de movimentos e mecanismos.– Transformação de movimento.	<ul style="list-style-type: none">– Produção de um PowerPoint.– Elaboração de um site.
				4 Aulas

Planificação da 9ª Sessão (1ª sessão do 3.º ciclo)

9ª Sessão	8/01/2013
Domínio: Informação e produção Tópico: <i>PowerPoint</i> e Mecanismos	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos: 10
Material: Computadores e ligação à internet	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produzir uma apresentação eletrónica em <i>PowerPoint</i>. ○ Dar a conhecer os mecanismos e movimentos associados. 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Indicação da WebQuest a seguir. ○ Explicações adicionais se necessário sobre as atividades a desenvolver. ○ Início das tarefas. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Leitura da WebQuest por parte dos alunos. ○ Atividade: O aluno irá investigar, organizar e compilar informação relevante sobre o tema. 	
Desenvolvimento: O aluno estudará a WebQuest indicada e depois irá dar início ao seu projeto de acordo com as indicações na WebQuest.	
Avaliação: Produto final; documento <i>PowerPoint</i> , site e fichas de auto avaliação e avaliação do grupo. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Planificação da 10ª Sessão (2ª sessão do 3.º ciclo)

10ª Sessão	15/01/2013
Domínio: Informação e produção Tópico: <i>PowerPoint</i> e Mecanismos	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos: 10
Material: Computadores e ligação à internet	
Objetivo da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produzir uma apresentação eletrónica em <i>PowerPoint</i> sobre movimentos e mecanismos. 	
Programa da sessão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Criação de uma apresentação eletrónica em <i>PowerPoint</i>. 	
Atividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conclusão da pesquisa de informação, seleção e organização. ○ Elaboração da apresentação eletrónica. 	
Desenvolvimento: O aluno irá organizar e compilar a informação relevante num documento em <i>PowerPoint</i> .	
Avaliação: Produto final; documento <i>PowerPoint</i> , site e fichas de auto avaliação e avaliação do grupo. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Planificação da 11ª Sessão (3ª sessão do 3.º ciclo)

11ª Sessão	22/01/2013
Domínio: Informação e produção Tópico: Elaborar página eletrónica	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos: 10
Material: Computadores e ligação à internet	
Objetivo da sessão: ○ Criar um sítio na internet a partir de modelos pré-definidos.	
Programa da sessão: ○ Escolher modelo de site. ○ Definir número de páginas necessárias e os seus níveis. ○ Começar a adicionar conteúdos às páginas.	
Atividades: ○ Criar um site.	
Desenvolvimento: O aluno vai selecionar o modelo, definir as páginas e iniciar a introdução dos textos, imagens, sons e vídeos.	
Avaliação: Produto final; documento <i>PowerPoint</i> , site e fichas de auto avaliação e avaliação do grupo. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Planificação da 12ª Sessão (4ª sessão do 3.º ciclo)

12ª Sessão	29/01/2013
Domínio: Informação e produção Tópico: Elaborar página eletrónica	Duração: 90 minutos Local: Sala 6 Número de alunos: 10
Material: Computadores e ligação à internet	
Objetivo da sessão: ○ Criar um sítio na internet a partir de modelos pré-definidos.	
Programa da sessão: ○ Conclusão do site.	
Atividades: ○ Atividade: O aluno irá concluir a construção do site.	
Desenvolvimento: Conclusão das atividades iniciadas na aula anterior.	
Avaliação: Produto final; documento <i>PowerPoint</i> , site e fichas de auto avaliação e avaliação do grupo. Será elaborado um “diário de bordo” onde se registarão os aspetos mais relevantes do desenvolvimento da intervenção.	

Relatório de final de ciclo (3.º ciclo)

3.º ciclo	N.º de sessões 4 (90+90+90+90 min)
Domínio: Informação e produção	Tópico: Informação e produção
Data de início: 08/01/2013	Data de fim: 29/01/2013

O terceiro ciclo foi organizado sobre o domínio da informação e produção, tendo como conteúdo a organização e apresentação da informação visando algumas metas de aprendizagem, tais como:

1. Elaborar uma apresentação eletrónica;
2. Criar um site na internet.

Como ponto de partida, foi proposto aos alunos trabalharem sobre o tema *movimentos e mecanismos*, assunto do domínio da Educação Tecnológica.

Como guia de tarefas a concretizar e recursos a utilizar, foi apresentado aos alunos uma WebQuest, elaborada propositadamente para este fim e criada recorrendo ao programa *Wix*.

O objetivo final envolveu a criação pelos alunos, de um sítio na internet, sobre o tema *movimentos e mecanismos*.

Para concretizar as tarefas propostas, os alunos começaram por pesquisar, selecionar e organizar a informação relevante para a criação das suas páginas. Para isso, foi proposto que criassem uma apresentação eletrónica, com o programa *PowerPoint*, com a informação recolhida e selecionada. Esta metodologia visou dois objetivos distintos:

1. Aprender e aprofundar os conhecimentos na utilização de apresentações eletrónicas, indo ao encontro das metas de aprendizagem para as TIC;
2. Melhorar as suas aprendizagens no domínio da Educação Tecnológica.

Terminada a construção da apresentação eletrónica no *PowerPoint*, foi proposta a criação da página eletrónica. Para isso, selecionou-se o programa *Wix*, um dos muitos serviços disponíveis na internet para a criação de sites gratuitamente.

A escolha do *Wix* teve em conta apenas critérios intuitivos. Por um lado, pareceu ser mais acessível, por apresentar uma estrutura compacta de menus e organizado por grupo de funções e por outro lado, ter as suas páginas em *Flash* tornando-as muito apelativas. Esta foi uma experiência nova para todos os alunos deste turno, desta turma, mostrando-se globalmente empenhados nesta fase do trabalho. Alguns referiram que iriam criar um site pessoal, conforme registo de notas de campo de 29/01/2013. Um dos alunos testou a ligação da sua página ao seu *facebook*, tendo ficado na expectativa quanto ao número de *Likes* que iria obter.

Em termos cognitivos, os resultados deste ciclo são melhores que os do ciclo anterior, apresentando uma média de 4,1 numa escala de um a cinco pontos, (Ver Anexo 4).

Em termos de atitudes e valores os resultados mostram uma participação e interesse elevado nas atividades, com uma média de 4,6 numa escala de um a cinco pontos. Este resultado parece estar associado à elevada expectativa que se desenvolveu nos alunos relativamente à criação de uma página Web. A assiduidade e o comportamento apresentam excelentes resultados por se tratar de um grupo de alunos disciplinados e com valores médios idênticos aos obtidos nos ciclos anteriores. Estes indicadores sugerem que os alunos sentiram-se motivados e empenhados nas atividades propostas neste ciclo. Em termos de autonomia os resultados apresentam uma média de 3,9 numa escala de um a cinco pontos, valor superior aos obtidos nos ciclos anteriores, o que poderá querer dizer que os alunos foram ganhando confiança em si próprios ao longo destes ciclos de investigação. Globalmente registamos uma avaliação média total, neste ciclo, no domínio atitudes e valores de 1,78 numa escala de um a dois pontos, igual ao valor obtido no primeiro ciclo, o que parece indicar que os alunos se mantiveram globalmente empenhados e focados nas diversas tarefas propostas ao longo dos diferentes ciclos de investigação-ação. Estes dados estão compilados numa grelha de observação que se apresenta no anexo3 (atitudes e valores).

As razões para esta melhoria global de resultados, poderão estar, por um lado, no facto de neste ciclo os alunos já estarem mais familiarizados com o uso de WebQuest e talvez por isso, terem demonstrado maior facilidade em desenvolver as atividades e por outro lado, o maior agrado demonstrado com este ambiente gráfico, contribuindo assim estes fatores para melhores resultados.

No final do ciclo os alunos preencheram um questionário, ficha de autoavaliação e ficha de heteroavaliação.

Como pontos positivos posso referir:

- A evolução que se verificou nas atitudes dos alunos ao longo das quatro sessões:
 - Os alunos tornaram-se cada vez mais autónomos na concretização de atividades, recorrendo cada vez menos ao auxílio do professor quer para explicar o que tinham de fazer quer para os ajudar na execução;
 - Os alunos tornaram-se cada vez mais responsáveis;
- Evolução da capacidade de fazerem escolhas e tomarem decisões ao longo do projeto por parte dos alunos.

Como ponto negativo alguma falta de autonomia dos alunos.

Como melhorias sugiro atribuir mais atividades que contribuam para desenvolver a capacidade de autonomia dos alunos. Para a criação do site também pareceu ser necessário mais tempo.

Mecanismos – Questionário

Nome *

(Primeiro e último nome)

Ano /Turma *

(Indica o teu ano e turma)

Data *

(dia/mês/ano)

1 – Aprendeste algo de novo com esta experiência? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

2 – Tendo em conta as atividades desenvolvidas neste projeto, notaste progressos nas aulas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

3 – O computador e os programas/aplicações multimédia ajudaram-te no processo ensino-aprendizagem? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

4 – Foi fácil lidar com as funções das ferramentas dos programas utilizados? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

5 – Os professores das restantes disciplinas, utilizam os meios multimédia para cativar/motivar os seus alunos? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Alguns

6 – Foi agradável para ti esta forma de explorar os conteúdos abordados? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

7 – À exceção da sala de TIC, achas que está a tua Escola equipada com os meios multimédia necessários? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

8 – Existem diferenças entre a expressividade da linguagem da gramática visual tradicional e em suporte informático? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

9 – Sentiste dificuldades ao longo deste projeto? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em parte

10 – Preferes o método tradicional ao método digital para a elaboração de trabalhos? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Em alguns casos

11 – Gostarias que este tipo de metodologia de ensino/aprendizagem se repetisse para o ano em várias disciplinas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Nalgumas

12 – Ficavas satisfeito se as unidades de trabalho tecnológicas fossem lecionadas com recurso ao computador? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Algumas

13 – Faz algum comentário sobre o trabalho do professor que te orientou durante este projeto. *

14 – Utiliza este espaço para dizer algo que aches importante e que não tenha sido perguntado. *

Critérios de avaliação da disciplina TIC

Domínios da avaliação	Parâmetros/Instrumentos de avaliação	Descrição	Ponderação	
Cognitivo¹²	Fichas de Trabalho	Fichas de trabalho realizadas nas aulas. Cada trabalho terá critérios específicos de correção.	30%	60%
	Trabalhos de pesquisa			
	Trabalhos de Grupo			
	Trabalhos Individuais			
	Trabalho Final/Ficha de avaliação	O trabalho final pressupõe uma apresentação. A ficha de avaliação terá critérios específicos de correção.	30%	
Atitudes e Valores¹³	Assiduidade/Pontualidade	É assíduo. É pontual.	5%	40%
	Comportamento	Tem atitudes corretas dentro da sala de aula para com os colegas e o/a professor/a.	10%	
	Participação/Interesse/Cooperação	Contribui com o seu trabalho e ideias para o trabalho de grupo. Intervém de forma adequada. Respeita a opinião dos outros.	10%	
	Autonomia	Realiza as tarefas sozinho. Tem espírito de iniciativa. Procura soluções para os problemas apresentados. Reflete e toma decisões.	10%	
	Responsabilidade	Apresenta o caderno organizado. Faz-se acompanhar do material necessário. Possui a caderneta do aluno. Zela pela conservação e manutenção dos equipamentos informáticos.	5%	

¹² Caso não seja contemplado algum dos parâmetros, este será distribuído pelos restantes instrumentos de avaliação deste domínio.

¹³ A ponderação a atribuir a cada um dos parâmetros deste domínio depende da caracterização da turma e deverão ser operacionalizados nos respetivos conselhos de turma.

Anexo 24 – Autoavaliação dos alunos efetuada no 3.º ciclo de investigação-ação

Elementos a avaliar	Itens	NS	S	SB	NR
Comportamento	Respeito os colegas	–	44,4%	33,3%	22,2%
	Estou disponível para auxiliar os colegas	–	55,6%	22,2%	22,2%
	Dou sugestões	11,1%	33,3%	33,3%	22,2%
	Estou atento	–	55,6%	22,2%	22,2%
	Executo as tarefas propostas	–	44,4%	33,3%	22,2%
	Coopero com os elementos do grupo	–	44,4%	33,3%	22,2%
	Tenho capacidade para dividir as tarefas no grupo	–	44,4%	33,3%	22,2%
	Revelo capacidade de moderar a discussão	–	55,6%	22,2%	22,2%
	Cumpro as regras estabelecidas	–	33,3%	44,4%	22,2%
	Cumpro os prazos de entrega/apresentação	–	44,4%	33,3%	22,2%
Autonomia	Exponho e justifico o meu ponto de vista	–	44,4%	33,3%	22,2%
	Contribuo com ideias para resolver os problemas	–	55,6%	22,2%	22,2%
	Seleciono as estratégias apropriadas	–	55,6%	22,2%	22,2%
	Procuro solução para as dificuldades sentidas	–	55,6%	22,2%	22,2%
	Procuro e seleciono informação pertinente	–	44,4%	33,3%	22,2%
Estrutura e conteúdo do trabalho	Exponho o trabalho de forma coerente e sequencial	–	55,6%	22,2%	22,2%
	O trabalho evidencia uniformidade no grafismo	–	44,4%	33,3%	22,2%
	Utilizo eficazmente as novas tecnologias de informação e de comunicação	–	44,4%	33,3%	22,2%

Legenda:

S – Satisfaz

NR – Não responderam

NS – Não satisfaz

SB – Satisfaz bastante

Anexo 25 – Heteroavaliação dos alunos efetuada no 3.º ciclo de investigação-ação

Elementos a avaliar	Itens	NS	S	SB	NR
Comportamento	Respeitou os colegas	–	33,3%	33,3%	33,3%
	Esteve disponível para auxiliar os colegas	–	44,4%	22,2%	33,3%
	Deu sugestões	–	44,4%	22,2%	33,3%
	Esteve atento	–	66,7%	0,0%	33,3%
	Executou as tarefas propostas	–	33,3%	33,3%	33,3%
	Cooperou com os elementos do grupo	–	33,3%	33,3%	33,3%
	Teve capacidade para dividir as tarefas no grupo	–	33,3%	33,3%	33,3%
	Revelou capacidade de moderar a discussão	–	55,6%	11,1%	33,3%
	Cumpriu as regras estabelecidas	–	33,3%	33,3%	33,3%
	Cumpriu os prazos de entrega/apresentação	–	22,2%	44,4%	33,3%
Autonomia	Expõe e justifica o seu ponto de vista	11,1%	44,4%	11,1%	33,3%
	Contribuiu com ideias para resolver os problemas	–	55,6%	11,1%	33,3%
	Selecionou as estratégias apropriadas	–	55,6%	11,1%	33,3%
	Procurou solução para as dificuldades sentidas	–	66,7%	0,0%	33,3%
	Procurou e selecionou informação pertinente	–	55,6%	11,1%	33,3%
Estrutura e conteúdo do trabalho	Expôs o trabalho de forma coerente e sequencial	–	44,4%	22,2%	33,3%
	O trabalho evidencia uniformidade no grafismo	–	44,4%	22,2%	33,3%
	Utilizou eficazmente as novas tecnologias de informação e de comunicação	–	44,4%	22,2%	33,3%

Legenda:

S – Satisfaz

NR – Não responderam

NS – Não satisfaz

SB – Satisfaz bastante

A entrevista desenvolver-se-á sobre “Como usar as TIC de forma a melhorar o processo de ensino e aprendizagem em Educação Tecnológica”.

Tempo previsto: 20 a 30 minutos.

Janeiro/Fevereiro 2013.

Guião Temático das Entrevistas à Presidente da Escola e Coordenadores dos grupos 530 e 550.

1. Que razões aponta para a necessidade de incorporar as TIC em Educação Tecnológica?
2. Qual a sua perceção sobre o impacto das TIC na melhoria das aprendizagens dos alunos em Educação Tecnológica?
3. Existem condições nas salas de aula de Educação Tecnológica para a utilização das TIC? E na escola?
4. Como avalia a metodologia WebQuest para lecionar alguns conteúdos em Educação Tecnológica?
5. Como avalia a utilização do CAD para a elaboração de projetos em Educação tecnológica?
6. De que forma os alunos reagem a propostas de ensino baseadas em TIC?
7. Como perspectiva as TIC no futuro do ensino na Educação Tecnológica?